SELEZIONE DI TECNICA 12
RADIO TV HIFI ELETTRONICA
DICEMBRE 1977
L. 1.200

Speciale QTC - Radiocomunicazione, Radiodiffusione, Radionautica ● Corso pratico di televisione a colori ● Schede riparazione TV ● La Video telefonia ● Il proiettore ultrasonico ● Compatibilità tra amplificatori e diffusori ● Collegamenti e circuiti di adattamento per cuffie Hi-Fi

FREQUENZIMETRO DIGITALE

ECO ELETTRONICO

Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70

Radiosveglia digitale Sony - Mod. TFMC-380
Gamme di ricezione: AM-FM

SONY®

SALES SUCCESS HI·FI SYSTEM STR3800

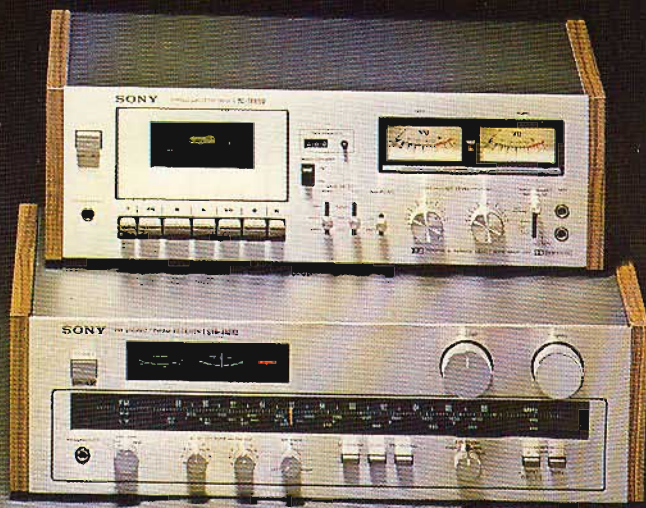
COMPRESA

FORMIDABILE

STR 3800 Sintoamplificatore OM FM/FM stereo
2 x 33 W RMS
Dimensioni 485 x 145 x 375

PS 11 Giradischi semiautomatico a trazione diretta - Testina magnetica
Dimensioni 446 x 140 x 374

TC 188 SD Deck a cassetta - Dolby System
Selettore nastri - Testine F e F
Dimensioni 440 x 145 x 290

SS 2050 Casse acustiche a 3 vie 40/60 W
Dimensioni 290 x 535 x 229

L.870.000

NETTO IMPOSTO I.V.A. INCLUSA

SUPERVELOCITY

CUFFIE DINAMICHE

Modello DR7
Tipo: dinamico "Super Velocity"
Impedenza: 200 ohm
Risposta di frequenza: 20÷20.000 Hz
Sensibilità: 98 dB/mV
Tensione d'ingresso nominale: 1 mV
Peso completa di cavo: 210 g
Codice: PP/0464-00

Modello DR8
Tipo: dinamico "Super Velocity"
Impedenza: 200 ohm
Risposta di frequenza: 20÷20.000 Hz
Sensibilità: 98 dB/mV
Tensione d'ingresso nominale: 1 mV
Peso completa di cavo: 210 g
Codice: PP/0462-00

Modello DR9
Tipo: dinamico "Super Velocity"
Impedenza: 200 ohm
Risposta di frequenza: 20÷20.000 Hz
Sensibilità: 98 dB/mV
Tensione di ingresso nominale: 1 mV
Peso completa di cavo: 170 g
Codice: PP/0460-00

SELEZIONE DI TECNICA RADIO TV HIFI ELETTRONICA

Editore: J.C.E.

Direttore responsabile:
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore tecnico
PIERO SOATI

Capo redattore
GIAMPIETRO ZANGA

Redazione
GIANNI DE TOMASI - DINO BORTOLOSSI - SERGIO CIRIMBELLI
IVANA MENEGARDO - FRANCESCA DI FIORE

Grafica e impaginazione
MARCELLO LONGHINI - DINO BORTOLOSSI

Laboratorio
ANGELO CATTANEO

Contabilità
FRANCO MANCINI - MARIELLA LUCIANO

Diffusione e abbonamenti
M. GRAZIA SEBASTIANI - PATRIZIA GHIONI

Pubblicità
Concessionario per l'Italia e l'Estero
REINA & C. S.r.l. - P.zza Borromeo, 10
20121 MILANO - Tel. (02) 803.101

Consulente tecnico: GIANNI BRAZIOLI

Collaboratori: Lucio Biancoli - Federico Cancarini - Lodovico Cascianini - Sandro Grisostolo - Giovanni Giorgini - Adriano Ortile - Aldo Prizzi - Gloriano Rossi - Domenico Serafini - Franco Simonini - Edoardo Tonazzi - Lucio Visintini

Direzione, Redazione
Via Pelizza da Volpedo, 1
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Tel. 92.72.671 - 92.72.641

Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 239 del 17-11-73

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni
24034 Cisano Bergamasco - Bergamo

Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero:
SODIP - V. Zuretti, 25 - 20125 Milano
V. Serpieri, 11/5 - 00197 Roma

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 1.200

Numero arretrato L. 2.000

Abbonamento annuo L. 12.000

Per l'Estero L. 18.000

I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante l'emissione
di assegno circolare
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 315275

Per i cambi d'indirizzo,
allegare alla comunicazione l'importo
di L. 500, anche in francobolli,
e indicare insieme al nuovo
anche il vecchio indirizzo.

REALIZZAZIONI PRATICHE

ECO ELETTRONICO

Prima parte di A. CATTANEO
L. VISENTINI

Innanzitutto definiamo l'ECO: è un fenomeno acustico, legato alla velocità di propagazione delle onde sonore, che (lo ricordiamo) è relativamente bassa: 340 m/sec.

Il fenomeno dell'ECO si ha quando un treno d'onde sonore, incontrando un ostacolo, rimbalza e viene percepito distintamente dall'ascoltatore come un nuovo treno d'onde: in pratica l'ascoltatore percepisce, oltre all'onda sonora diretta, anche quella riflessa, quest'ultima con un certo ritardo rispetto alla prima, dovuto al suo maggior tragitto. Se le riflessioni sono più di una, si parla allora di ECO MULTIPLO.

Se la distanza cui è posto l'ostacolo è breve, non è più possibile udire due onde sonore distinte, ma queste si mischiano in misura maggiore o minore e danno luogo all'effetto di RIVERBERO. Tanto per intenderci, l'eco è quello che possiamo ascoltare (ad esempio) nelle vallate di montagna, il riverbero quello che percepiamo in una cattedrale.

Vi chiederete perché insistiamo tanto su fenomeni fisici, se al centro del nostro e del vostro interesse sta un marchingegno elettronico: un attimo di pazienza e ci arriviamo.

GENERALITA' DEGLI ECHI ARTIFICIALI

Chiunque si occupi di esecuzioni musicali sa quanto sia importante avere un «po' di eco» quando si canta, per togliere alla voce la sua spiacevole «piattezza» e per aumentare la «morbidità». L'eco può essere applicato anche ad alcuni strumenti musicali, come la chitarra e l'organo elettronico.

Sino ad oggi i sistemi usati per raggiungere artificialmente l'effetto di eco al segnale diretto erano essenzialmente due, uno di tipo magnetico e l'altro di tipo elettromeccanico. Con la diffusione di particolari circuiti elettronici ad alta complessità e ad alta integrazione, si è resa possibile la realizzazione di effetti eco esclusivamente per via elettronica.

1) **Eco a nastro e a molla.**

L'eco a nastro si basa su di un principio molto semplice: il segnale diretto viene inciso su nastro magnetico ed immediatamente letto da una seconda testina posta a distanza ravvicinata alla testina di registrazione; la distanza fra le due testine e la velocità di scorrimento del nastro determinano il RITARDO del segnale di eco rispetto al segnale registrato; in pratica è possibile simulare efficacemente l'effetto onda diretta/onda riflessa.

Notevoli sono però gli inconvenienti: primo, la necessità di apparecchiature di tipo meccanico, per loro natura soggette a guasti ed avarie; secondo la presenza di un nastro magnetico soggetto a facile usura; terzo, il costo non indifferente di un tale marchingegno.

L'eco a molla si rende utile per dare un po' di spaziosità al suono, con un effetto simile al riverbero. Cuore del sistema è una molla (o una coppia di molle) con le estremità meccanicamente connesse ad una coppia di trasduttori elettroacustici. Il segnale è inviato ad una estremità della molla e prelevato all'estremità opposta, dove esso si presenta sommato ai rimbalzi che il segnale ha potuto effettuare lun-

go la molla stessa.

Anche qui i difetti non mancano: primo, l'impossibilità di ottenere un vero e proprio eco; secondo, la drastica limitazione della banda passante del segnale, dovuta alle caratteristiche delle molle comunemente impiegate; terzo, l'estrema sensibilità di tali apparecchiature alle sollecitazioni e a campi magnetici esterni. In compenso, il costo è abbastanza contenuto.

2) Eco elettronico.

Concetto base della produzione artificiale di eco o riverbero è, come abbiamo visto, la possibilità di «trattenere» un suono e «liberarlo» dopo un certo intervallo di tempo. Con lo sviluppo della tecnica elettronica, con la realizzazione a costi contenuti di sistemi ad alta integrazione in campo sia analogico sia digitale, tale operazione è oggi effettuabile unicamente per via elettronica.

«Trattenere» un suono significa «memorizzarlo». «Memorizzare» un suono significa a sua volta poterlo «campionare».

Due sono le tecniche normalmente impiegate. Sfruttando le caratteristiche delle memorie digitali Ram (alta capacità; alta velocità di accesso), alcune case (citiamo per esempio la «Audio Pulse») hanno realizzato linee di ritardo digitali; il procedimento, molto schematizzato, è il seguente: conversione Analogico/Digitale del segnale diretto; sua memorizzazione sotto codice digitale; lettura della memoria dopo un dato intervallo di tempo; conversione Digitale/Analogica del segnale ritardato.

Il sistema è decisamente complesso, e scopre problemi tecnici notevoli (come realizzare con sufficiente linearità le conversioni A/D e D/A? — quante informazioni in codice digitale mi occorrono per segnale con distorsione contenuta?), ma offre notevoli prestazioni soprattutto per quanto riguarda i relativamente lunghi tempi di ritardo e gli elevati rapporti S/N ottenibili.

L'altra tecnica di memorizzazione di un segnale B.F., di cui parleremo più dettagliatamente, essendo alla base della realizzazione che vogliamo proporVi, impiega memorie o linee di ritardo di tipo analogico. Il segnale è quindi memorizzato senza alcuna conversione o codificazione: questo a tutto vantaggio della semplicità dell'insieme e della linearità di riproduzione.

Una memoria analogica è costituita da più cellule capacitive pilotate (in ingresso ed in uscita) da componenti MOS. L'inconveniente più importante di tale sistema è la presenza in uscita del segnale di comando sovrapposto al segnale utile. Ciò peggiora in modo conside-

KEY FEATURES:
- Two independent 512-stage delay sections.
- Clock-controlled delay: 0.5 sec to less than 200μsec.
- N-channel silicon-gate bucket-brigade technology.
- Designed for self-cancellation of clocking modulation.
- Wide signal-frequency range: 0 to more than 200KHz.
- Wide sampling clock frequency range: 1.5KHz to more than 1.5MHz.
- Wide dynamic range: S/N > 70db.
- Low distortion: less than 1%.
- Low noise: typically limited by output amplifier.
- Single 15 volt power supply.

TYPICAL APPLICATIONS:
- Voice control of tape recorders.
- Variable signal control of amplitude or of equalization filters.
- Reverberation effects in stereo equipment.
- Tremolo, vibrato, or chorus effects in electronic musical instruments.
- Variable or fixed delay of analog signals.
- Time compression of telephone conversations or other analog signals.
- Voice scrambling systems.

Fig. 1-A - Caratteristiche generali e applicazioni tipiche della linea di ritardo analogica SAD 1024 (dai data-sheet della Reticon Corp.).

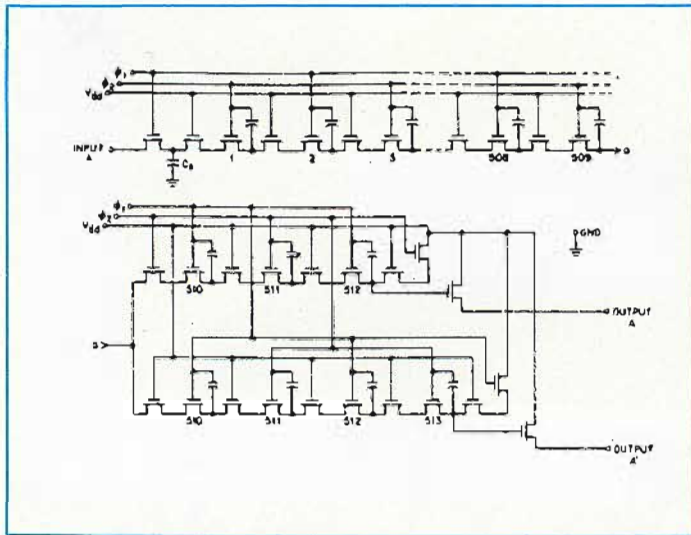



Fig. 1-B - Schema elettrico equivalente di una sezione del SAD 1024.

revole il rapporto S/N e richiede l'uso di particolari tecniche (filtri con «rolloff» di 36 dB/ott. o più — interruttori statici sincroni, ecc.) per la soppressione della componente indesiderata.

LA LINEA DI RITARDO BBD

Cuore della realizzazione che vogliamo presentarVi è la linea di ritardo analogica BBD tipo SAD 1024 della RETICON CORP. (California — importatore ELEDRA 3S, Milano).

Che cos'è una linea di ritardo BBD?

Il nomignolo americano (BBD — Bucket Brigade Device — che pressapoco si potrebbe tradurre «dispositivo di associazione di secchi») dà l'idea di una serie di recipienti posti in successione, o meglio in cascata fra loro. Il primo recipiente viene riempito con il valore del segnale di ingresso corrispondente a ciascun impulso di comando.

A seguito degli impulsi di comando, il «contenuto» del primo recipiente viene versato nel secondo; poi dal secondo al terzo, e così via finché non raggiunge l'ultimo recipiente, dopo il quale il segnale si presenta all'uscita del dispositivo.

Si ha così una serie di «campionamenti» del segnale in ingresso; tali «campioni» del segnale scorrono lungo la linea e ricostruiscono il segnale all'uscita del dispositivo, ritardato però in un certo intervallo di tempo rispetto al segnale in ingresso.

All'interno del CAD 1024 sono alloggiate due linee di ritardo, ciascuna delle quali è composta da 512 stadi o «celle» di memoria. Le due linee sono indipendenti come ingressi uscite ed ingresso di trasferimento. Ciò dà al SAD 1024 una grande flessibilità di impiego: le due linee infatti possono funzionare separatamente, oppure in serie per ottenere ritardi maggiori, oppure ancora in modo differenziale per ridurre la distorsione armonica complessiva ed il rumore residuo dovuto agli impulsi di trasferimento.

In fig. 1-a possiamo leggere le «Key Features» e le applicazioni tipiche scritte di pugno dalla casa costruttrice. Segnaliamo la bassa distorsione (inferiore all'1%) e la larga banda passante del segnale in ingresso. Applicazioni tipiche sono la creazione artificiale di effetti eco e riverbero, tremolo, vibrato ed effetto coro in musica elettronica.

In fig. 1-b possiamo osservare il circuito equivalente di una sezione del SAD 1024. Notiamo la presenza di due ingressi di clock o trasferimenti, marcati con ∅ 1 e ∅ 2: ∅ 2 è il complessivo logico di ∅ 1.

Il principio di funzionamento è il seguente: il segnale analogico in ingresso è applicato, quando ∅ 1 è alto, al primo condensatore di memoria tramite il primo transistore MOS; la carica è poi trasmessa allo stadio successivo quando ∅ 1 è basso. I campioni del segnale in ingresso sono perciò i valori corrispondenti agli istanti di transizione da positivo a negativo (da 1 a 0) di ∅ 1; la frequenza di campionamento è la stessa degli impulsi di trasferimento ∅ 1 e ∅ 2.

In fig. 1-c è riportata la zoccolatura dell'integrato.

Fig. 1-C - Zoccolatura dell'integrato SAD 1024.

CRITERI DI PROGETTAZIONE

La realizzazione che presentiamo non è destinata all'impiego Hi-Fi, ma all'esecuzione musicale dal vivo; permette infatti di «ammorbidire» la voce del cantante (come qualunque eco o riverbero meccanico) ed inoltre di ottenere effetti particolari quali il vibrato, il leslie ed il flanging applicabili a qualsiasi strumento musicale elettronico o elettrificato.

I criteri di progettazione che sono stati alla base della realizzazione, oltre all'impiego «on stage», sono stati la compressione del costo complessivo e la semplificazione all'essenziale della circuitazione.

Ciò ha comportato una riduzione sensibile delle caratteristiche generali dell'insieme; si è cercato di raggiungere in questo senso un compromesso intelligente, rinunciando a caratteristiche più spettacolari che utili (come effetti ECO di lunghissima durata) e puntando invece alla reale efficienza e flessibilità d'impiego dell'apparecchio.

Ma procediamo con ordine.

Il primo quesito che abbiamo dovuto risolvere riguarda il numero di cellule di ritardo che ci interessava avere a disposizione. Il numero di cellule di ritardo disponibili è legato ad altre variabili, quali: a) il massimo ritardo ottenibile (è intuitivo): più lunga è la catena di

cellule, maggiore il ritardo ottenibile a parità d'altre variabili;
b) la frequenza di trasferimento (clock); per ottenere lo stesso ritardo con un numero inferiore di celle è necessario diminuire la frequenza di trasferimento da una cella all'altra;
c) la banda passante in ingresso. Tale affermazione (meno intuitiva) deriva dal fatto che la frequenza di trasferimento è uguale alla frequenza di campionamento del segnale. Il teorema di Shanon afferma che, per ricostruire un segnale a partire da campionamenti, è necessario avere almeno due campionamenti; quindi la frequenza del segnale in ingresso è al massimo uguale a metà frequenza di campionamento;
d) il rapporto S/N; un numero maggiore di celle significa un peggior rapporto segnale/rumore;
e) il costo complessivo.

Un compromesso a nostro giudizio soddisfacente è stato ottenuto con il seguente dimensionamento dei parametri:
a) impiego di due integrati SAD 1024; abbiamo così a disposizione quattro linee di ritardo indipendenti per un totale di 2048 celle di memoria;
b) limitazione della banda passante del segnale in ingresso nell'intervallo 30 Hz — 3 kHz (—3 dB); la limitazione dell'estremo superiore dell'intervallo ci sembra comunque accettabile per l'impiego musicale, dove difficilmente frequenze fondamentali superano tale valore;
c) conseguente determinazione dell'estremo inferiore della frequenza di campionamento: circa 10 kHz; otteniamo così ritardi massimi dell'ordine dei 150 millisecondi con un buon rapporto S/N.

Collegando le quattro linee di ritardo in cascata, possiamo avere a disposizione anche segnali con ritardi pari a 1/4, 1/2, 3/4 il ritardo massimo; questo ci permette di ricavare effetti eco e riverbero multipli.

Dimensionato in modo per ora approssimativo il cuore dell'apparecchiatura, vediamo i circuiti accessori. Per il corretto funzionamento delle linee di ritardo abbisognano impulsi digitali di forma e frequenza data; a ciò provvede un apposito generatore di clock.

Abbiamo poi i circuiti di ingresso e uscita dalle linee, e circuiti mixer per la creazione di effetti complessi.

E' importante notare che modulando in frequenza il generatore di clock, possiamo ottenere una modulazione in fase (e quindi in frequenza) del segnale in ingresso. Tale fenomeno è sfruttabile per la realizzazione di precisi effetti di vibrato, flanging o leslie, utili per la coloritura del segnale proveniente da uno strumento musicale.

Fig. 2-A - Effetto Eco. Schema sinottico relativo al diverso effetto sonoro ottenibile con l'apparecchiatura descritta; A - stadio d'ingresso analogico; - stadio sommatore; CLOCK - generatore impulsi di trasferimento; VLFO - generatore sinusoidale a frequenza bassissima.

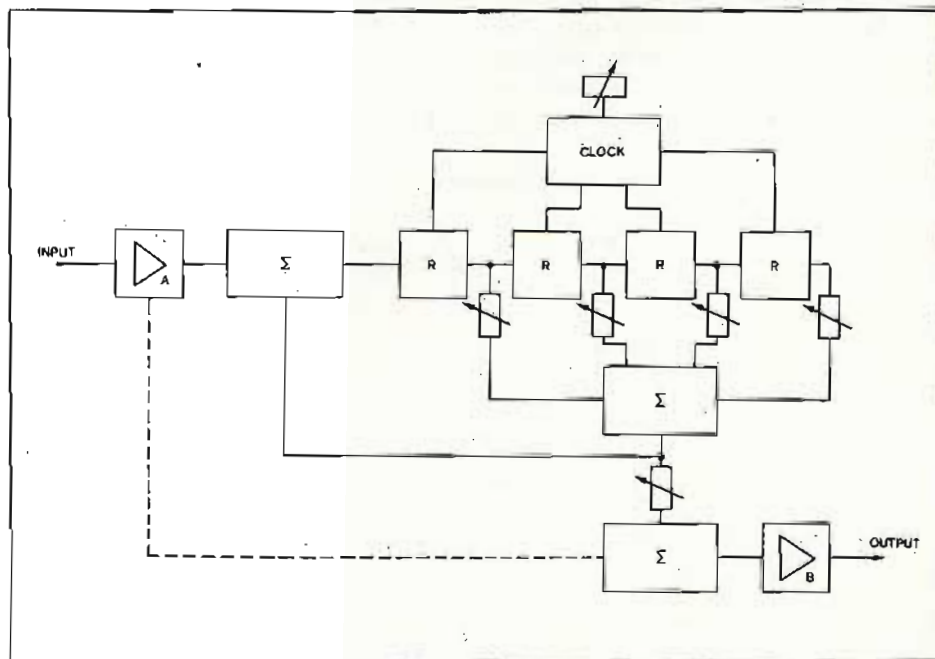



Fig. 2-B - Effetto Riverbero. Schema sinottico relativo al diverso effetto sonoro ottenibile con l'apparecchiatura descritta; A - stadio d'ingresso analogico; - stadio sommatore; CLOCK - generatore impulsi di trasferimento; VLFO - generatore sinusoidale a frequenza bassissima.

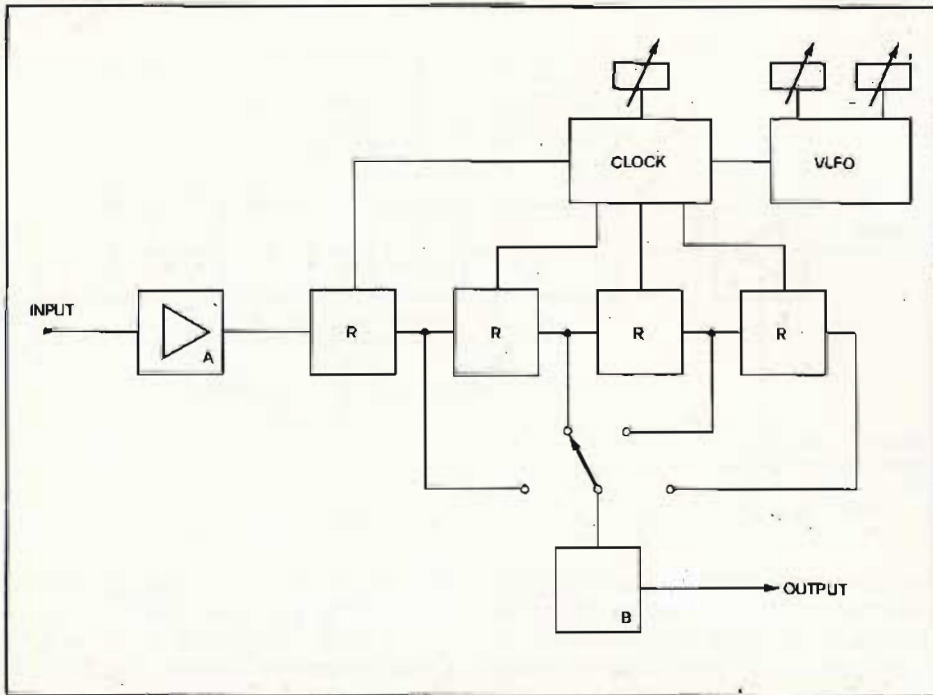
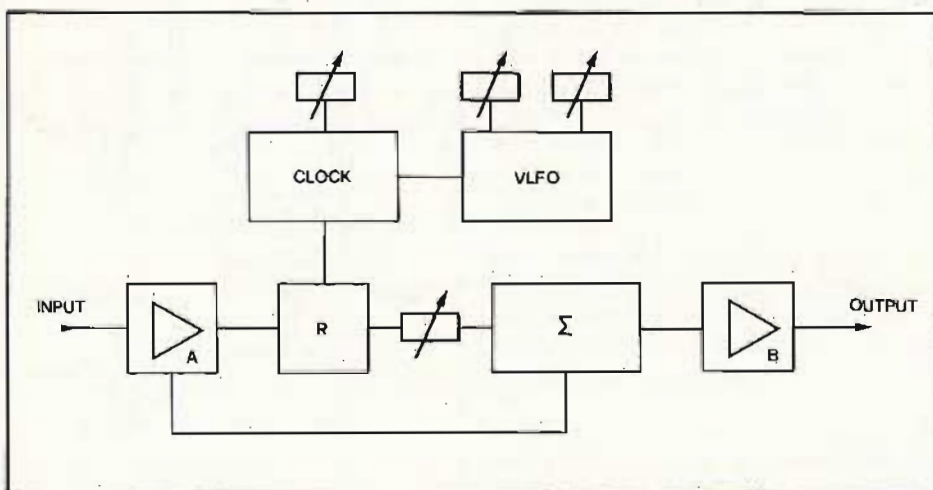



Fig. 2-C - Effetto Vibrato. Schema sinottico relativo al diverso effetto sonoro ottenibile con l'apparecchiatura descritta; A - stadio d'ingresso analogico; - stadio sommatore; CLOCK - generatore impulsi di trasferimento; VLFO - generatore sinusoidale a frequenza bassissima.

Ma vediamo più in dettaglio gli effetti ottenibili e le configurazioni di principio relative a ciascun effetto.

1) **ECO.** Ne osserviamo in fig. 2-a lo schema a blocchi. Il segnale giunge alle linee di ritardo (collegate in cascata fra loro) attraverso un buffer di ingresso. I quattro interruttori permettono di scegliere effetti eco di lunghezza diversa, semplici o composti; i segnali così selezionati vengono sommati da uno stadio mixer e avviati all'uscita.

Con la linea tratteggiata di fig. 2-a è rappresentata la possibilità che il segnale d'eco venga sommato al segnale in ingresso, permettendo la realizzazione dell'effetto senza dover ricorrere ad una catena amplificatrice separata.

2) **RIVERBERO.** Il riverbero è normalmente ottenuto con una camera d'eco in cui il segnale all'uscita è ripresentato all'ingresso della camera stessa. Il riverbero richiede un ritardo inferiore a quello richiesto dall'eco, trattandosi di un'onda sonora indistinta dal segnale originario e ad essa sommata; tale riduzione del ritardo può essere effettuata intervenendo sulla frequenza di clock.

Rispetto allo schema sinottico dell'eco, notiamo la presenza di un mixer all'ingresso (che rilancia nella linea il segnale già ritardato) e di un ulteriore mixer in uscita, destinato a sommare il segnale di riverbero con il segnale di ingresso (fig. 2-b).

Il segnale ritardato è prelevato dopo ciascuna delle quattro linee e miscelato tramite regolatori separati di livello; in questo modo è possibile cercare la colorazione desiderata.

3) **VIBRATO.** Come spiegato più sopra, per ottenere un effetto di vibrato dobbiamo modulare in frequenza il generatore di clock. A ciò provvede un particolare circuito, che chiamiamo VLFO («very low frequency oscillator» — oscillatore a frequenza molto bassa). Per semplicità si tratta nel nostro prototipo di un oscillatore sinusoidale, ma effetti interessanti possono essere ottenuti con forme d'onda più complesse (triangolare, dente di sega, ecc.).

La frequenza ed il livello di modulazione, la frequenza di clock, il numero di celle di ritardo inserite sono tutte variabili che giocano nella determinazione dell'effetto ottenuto, dando al dispositivo una sorprendente flessibilità d'impiego.

Realizzando gli opportuni dispositivi di interfaccia, è possibile pilotare il circuito con segnali complessi prodotti da sintetizzatori elettronici; oppure, più semplicemente, realizzare i comandi di frequenza e profondità di modulazione attraverso pedali, con la possibilità di sincronizzazione manuale con il brano in esecuzione.

4) **FLANGING.** Il fenomeno di «flanging» è simile a quello di «phasing», serve per dare una coloratura particolare al segnale di uno strumento musicale, sovrapponendo al segnale fondamentale un «bordo» o una «cornice» (questa è la traduzione letterale di «flang») formata con componenti di frequenza prossima alla fondamentale.

Tale effetto è ottenuto con una configurazione circuitale simile a quella descritta per il vibrato, con

Fig. 2-D - Effetto «Flanging». Schema sinottico relativo al diverso effetto sonoro ottenibile con l'apparecchiatura descritta; A - stadio d'ingresso analogico; - stadio sommatore; CLOCK - generatore impulsi di trasferimento; VLFO - generatore sinusoidale a frequenza bassissima.

due varianti importanti: la modulazione in frequenza del segnale è più contenuta (per questo è stata raffigurata una sola linea di ritardo in fig. 2-d); il segnale in uscita dalle linee è sommato al segnale in ingresso.

Variabili dell'effetto sono la frequenza e la profondità di modulazione, la frequenza di clock e il livello del segnale effetto.

Affinché fosse massima la flessibilità di impiego della nostra realizzazione, abbiamo composto lo schema di principio assommando tutte le unità funzionali incontrate nella descrizione di ciascun effetto.

Ne è risultato lo schema a blocchi di fig. 3.

Notiamo lo stadio di ingresso a guadagno aggiustabile, per poter ottenere all'ingresso delle linee di ritardo di un segnale di ampiezza adeguata, a tutto vantaggio del rapporto S/N; notiamo ancora i tre stadi mixer disposti lungo il percorso del segnale: il primo riporta all'ingresso della linea il segnale ritardato, per ottenere l'effetto riverbero; il secondo mescola i segnali provenienti dalle quattro linee; il terzo il segnale di ingresso con il segnale d'effetto.

Particolare attenzione merita l'introduzione di due filtri passa-basso (blocchi PB di fig. 3) all'ingresso e all'uscita delle linee.

La funzione del filtro di ingresso è eliminare tutte le componenti del segnale con frequenze superiori alla minima frequenza di trasferimento divisa per 2 (o meglio per 3). Il motivo è che tutte le componenti del segnale di ingresso vengono modulate, nel loro passaggio per le linee di ritardo, dal segnale impulsivo di trasferimento, generando prodotti spuri del tipo ($f_{trasferimento} - f_{ingresso}$) e altri. E' importante che tali prodotti si situino tutti fuori dalla banda passante utile, in modo da poter essere eliminati da un filtro passa-basso posto in uscita.

Il segnale all'uscita delle linee è così composto dal segnale di ingresso ritardato, più prodotti spurii della modulazione, più residui degli impulsi di trasferimento. Tali residui appaiono sotto forma di «glitches» o «spikes» cioè «scintille, aghi» (trad. letterale), impulsi di breve durata e alta frequenza, corrispondenti alle transizioni del segnale di clock.

Queste componenti alta frequenza ed i prodotti spuri della modulazione possono essere facilmente eliminati con un filtro passa-basso ad elevata pendenza (24-25 dB/ott.) e frequenza di taglio prossima a $f_{trasf.}/2$ o /3.

In tab. 1 riportiamo le caratteristiche generali del prototipo realizzato nel nostro laboratorio.

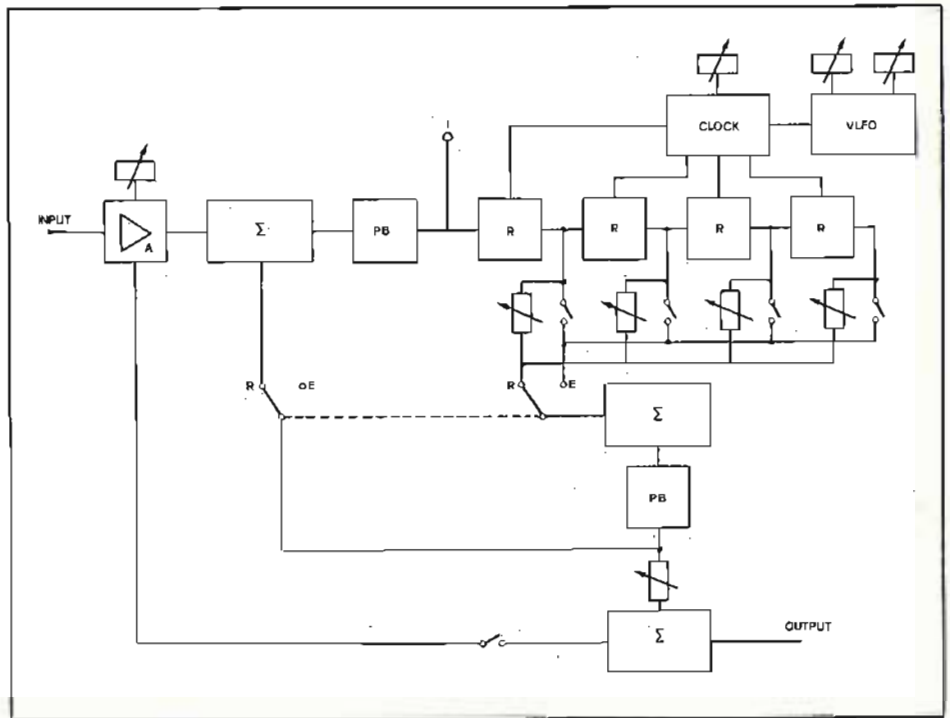



Fig. 3 - Schema sinottico completo dell'apparecchiatura descritta nel testo (PB - filtro attivo passabasso; I - collegamento ad un eventuale indicatore di sovraccarico delle linee di ritardo).

DESCRIZIONE DELLO SCHEMA ELETTRICO

Parlando più sopra delle caratteristiche della linea di ritardo analogica SAD 1024, accennavamo alle diverse configurazioni circuitali possibili in rapporto al ritardo ot-

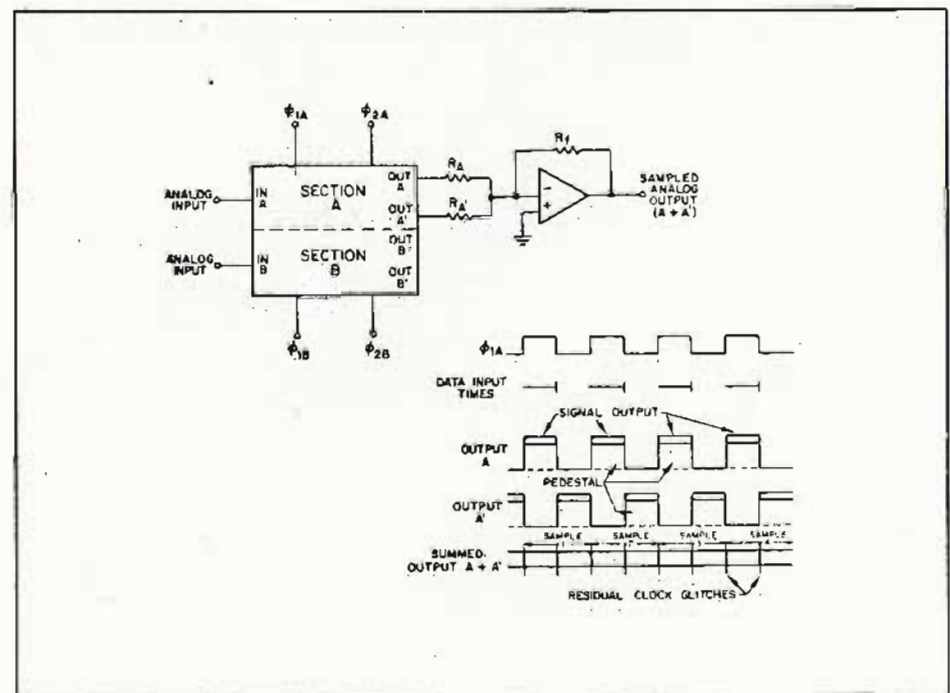



Fig. 4 - Impiego delle linee di ritardo analogiche in configurazione elementare («normal single-section configuration»).

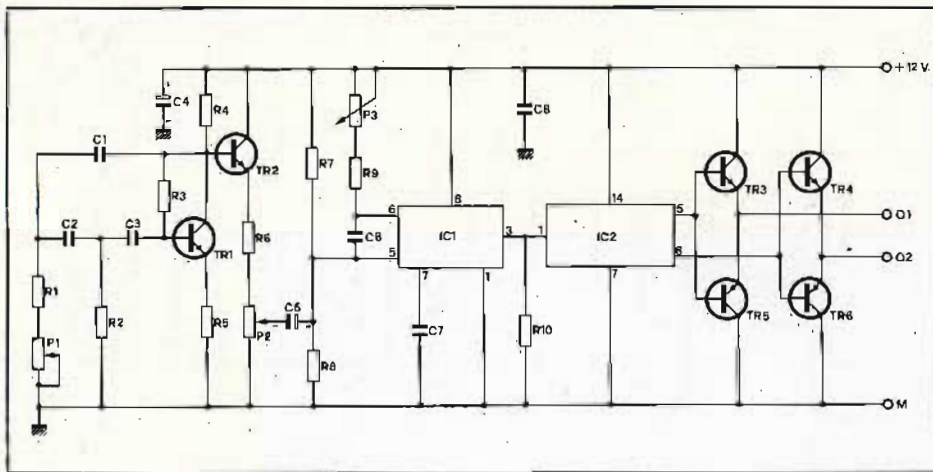



Fig. 5-A - Schema elettrico del generatore di clock e del VLFO; P1 - frequenza di modulazione; P2 - profondità di modulazione; P3 - frequenza di trasferimento.

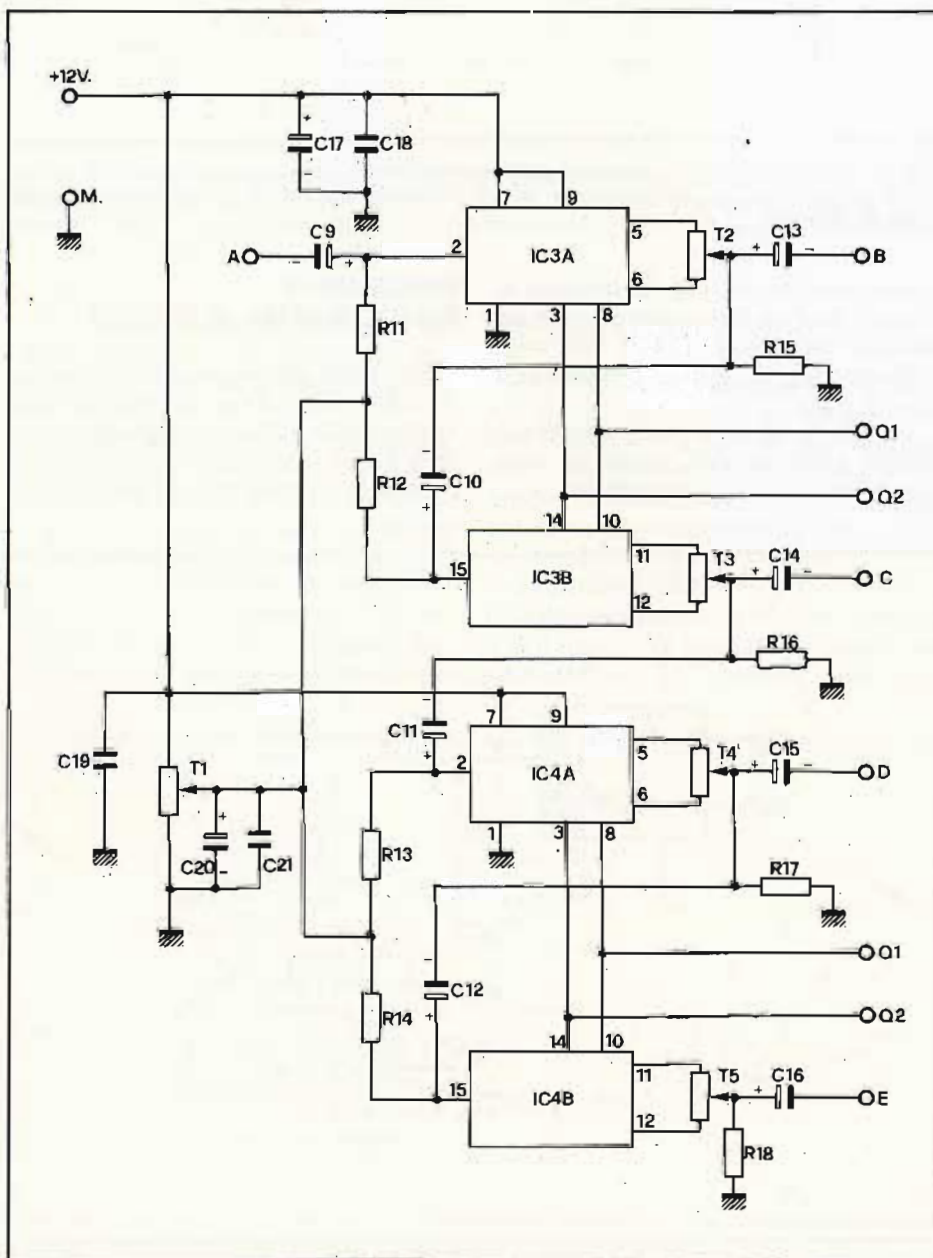



Fig. 5-B - Circuitazione completa relativa alle linee di ritardo analogiche.

tenibile con la medesima frequenza di campionamento e alla linearità di riproduzione.

Per semplicità e per contenimento dei costi abbiamo scelto la configurazione base («normal single-section configuration») che garantisce un buon risultato in relazione alle esigenze espresse. Tale configurazione è rappresentata in fig. 4.

Ciascuna sezione possiede due uscite, indicate con A e A' o B e B'; le due uscite devono essere sommate esternamente.

Il ritardo così ottenuto è 512 volte metà periodo di clock; tale ritardo è compreso fra il termine di ciascuna operazione di campionamento del segnale, corrispondente all'estremo inferiore del fronte di discesa di ∅1, fino alla presentazione del medesimo campione all'uscita A (corrispondente anch'essa al fronte di discesa di ∅1).

Il medesimo campione appare poi in A' (con lo stesso valore prima presentato in A) e vi permane per il 513simo metà periodo di clock.

«Metà periodo di clock» significa l'intervallo di tempo fra due successive transizioni del segnale di clock, o (che è lo stesso) metà di un intero ciclo di clock.

Come illustrato graficamente in calce alla fig. 4, il segnale analogico compare alternativamente su entrambe le uscite, «sostenuto» dal segnale di clock. E' importante notare che gli impulsi di clock appaiono sfasati di 180° sulle due uscite. Sommando le due uscite abbiamo quindi l'eliminazione del «piedestallo»; otteniamo il solo segnale analogico con sovrapposti brevi impulsi residui corrispondenti alle transizioni del segnale di clock («residual clock glitches»).

Passiamo ora all'analisi dettagliata del circuito elettrico.

Inizieremo dal **GRUPPO GENERATORE DI CLOCK - VLFO**, il cui schema elettrico completo è riportato in fig. 5-a.

L'oscillatore vero e proprio è costituito da IC1 e componenti annessi; IC1 è un economico e versatile VCO. C7 in unione con P3 e R9 formano la costante di tempo base per l'oscillazione; i valori indicati sono scelti per ottenere una frequenza base d'oscillazione compresa fra 20 e 200 kHz, a seconda della posizione di P3 (FREQUENZA DI CLOCK) e in accordo con il di-

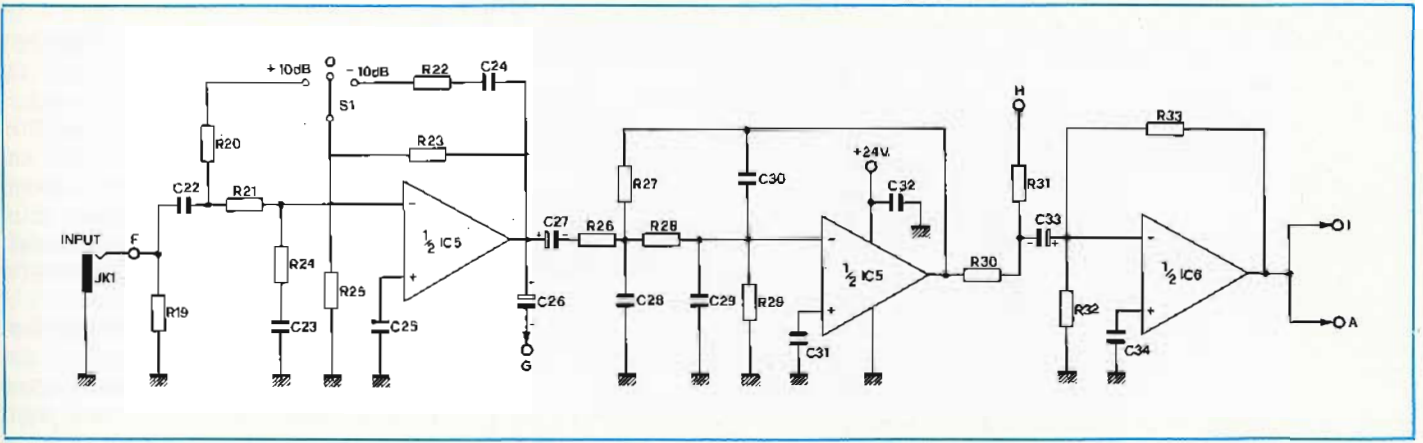



Fig. 5-C - Stadi di ingresso per il segnale audio.

mensionamento generale dei parametri descritto più sopra nel testo.

IC1 produce un segnale di forma rettangolare, con valori minimi e massimi rispettivamente prossimi a 0 e a +12 V, valore della tensione di alimentazione del gruppo. Tale segnale, disponibile sul piedino 3, è inviato al clock di un Flip-Flop della famiglia TTL ad alto livello (IC2 - integrato tipo H 110). Compiti specifici di IC2 sono: ottenere una forma d'onda quadra, cioè con un rapporto ciclico prossimo a 1; migliorare i fronti di salita e discesa; produrre due segnali di clock complementari fra loro.

Le due uscite complementari di IC2 devono pilotare gli ingressi di trasferimento delle quattro linee di ritardo. Ciascuna linea presenta una capacità di ingresso di circa 110 pF; il generatore di clock vede quindi un carico con una componente capacitiva complessiva di circa 440 pF. Per conservare tempi di salita e discesa dell'onda quadra sufficientemente brevi, è necessario interporre fra le uscite di IC2 e le linee di clock due stadi adattatori

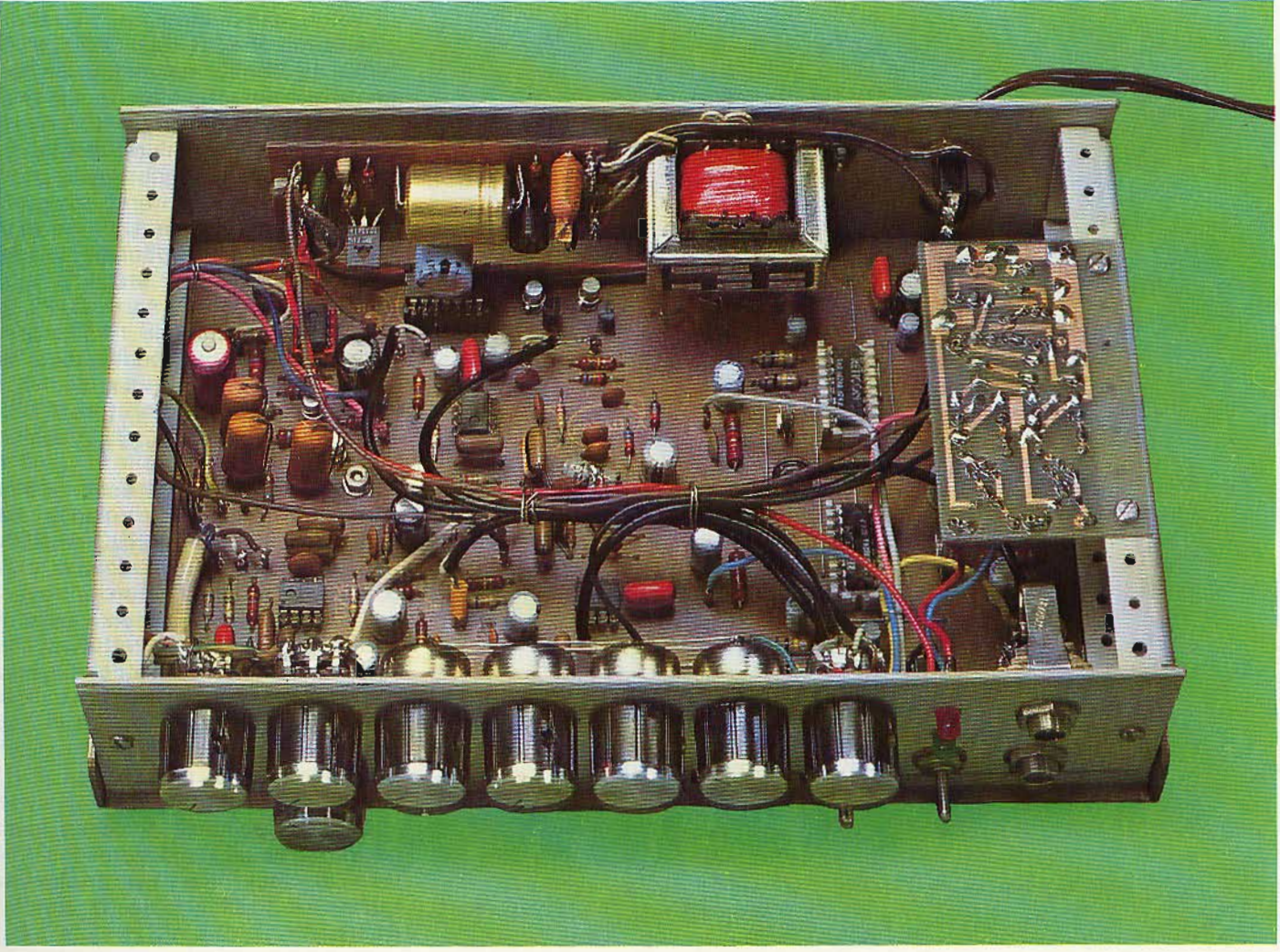
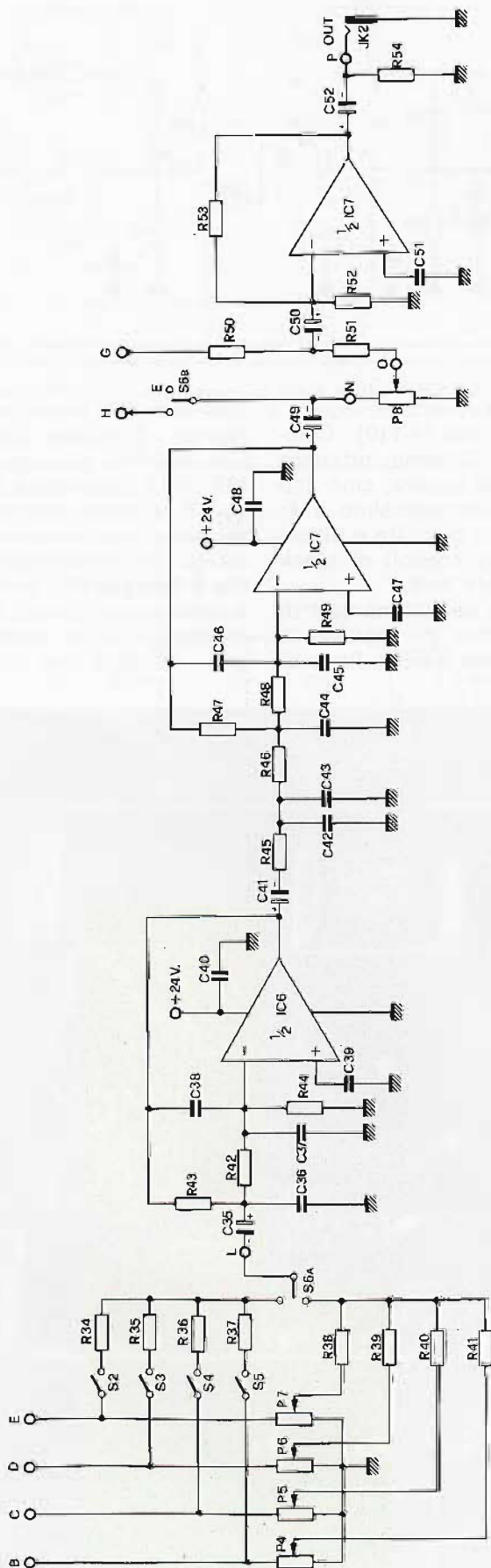



Fig. 5-D - Stadi di uscita per il segnale audio: S6 - deviatore Riverbero (Flanging) - Eco (vibrato); P4/P5/P6/P7 - dosatori livello riverbero multiplo; P8 - livello effetto.

di impedenza.

Tali stadi (TR3-TR5 e TR4-TR6) sono semplicemente costituiti da coppie di transistori complementari connessi a collettore comune. Poiché si ha a che fare solo con segnali di forma quadra, non vi sono problemi di distorsione d'incrocio, per cui non occorrono particolari circuiti per la polarizzazione delle basi.

L'oscillatore a bassissima frequenza (VLFO) è un semplice circuito a sfasamento costruito attorno al transistore TR1. Per semplicità è stato inserito un solo elemento variabile (P1 - FREQUENZA DI MODULAZIONE) nella rete di sfasamento, anche se ciò peggiora leggermente la forma d'onda d'uscita. A TR1 fa seguito un semplice stadio emitter-follower (TR2), con funzione di disaccoppiatore e adattatore di impedenza; la polarizzazione di TR2 è realizzata con l'accoppiamento diretto con il collettore di TR1; in tal modo è semplificata anche l'operazione di trasferimento del segnale, che, date le basse frequenze in gioco, richiede capacità di valore considerevole.

Ai capi di P2 (PROFONDITA' DI MODULAZIONE) abbiamo un segnale d'ampiezza circa 2 V_{pp} e di frequenza compresa fra 1 e 10 Hz circa. E' possibile modificare in accordo con i propri gusti la frequenza di oscillazione intervenendo sul valore dei componenti la rete di sfasamento, in particolare sui tre condensatori C1, C2 e C3.

Prelevato dal cursore di P2, il segnale a bassissima frequenza è inviato, tramite il condensatore elettrolitico C5, al piedino 5 di IC1 (ingresso FM); il partitore R7-R8 stabilisce l'esatta polarizzazione per tale ingresso.

In fig. 5-B possiamo osservare la circuitazione completa relativa alle quattro LINEE DI RITARDO ANALOGICHE. Le linee di ritardo sono collegate in cascata fra loro attraverso i condensatori di disaccoppiamento C10, C11 e C12.

Notiamo sulla destra del disegno gli ingressi per gli impulsi di trasferimento, marcati con Q1 e Q2. Indicato con A è l'ingresso della prima linea della catena; con B, C, D ed E le quattro uscite.

Data la presenza di componenti ad alta frequenza, dovute agli impulsi di clock, il bypass di alimentazione è particolarmente curato: Abbiamo C17, C18 e C19 sulla linea

di alimentazione positiva e C20, C21 sulla linea di polarizzazione degli ingressi.

La tensione approssimativa di «bias» richiesta da ciascun ingresso è di circa 6 Vcc; tale tensione è ottenuta dal partitore T1 e distribuita attraverso le resistenze di disaccoppiamento R11, R12, R13 e R14 (il cui valore è 100 kΩ). Poiché ciascun ingresso presenta una resistenza equivalente di circa 200 kΩ, T1 deve essere regolato approssimativamente affinché sul suo cursore siano presenti circa 9 V rispetto massa; la taratura definitiva di T1 è comunque fatta dinamicamente per la massima linearità al massimo livello del segnale in ingresso.

Sempre in fig. 5-B possiamo osservare i circuiti di uscita relativi a ciascuna linea di ritardo. Si è rinunciato, per semplicità ed economia, all'uso di sommatori attivi, che probabilmente avrebbero dato risultati migliori; i trimmer T2-T3-T4-T5 permettono di equilibrare i due bracci dei sommatori passivi onde ottenere la migliore cancellazione del segnale di clock; le resistenze R15-R16-R17-R18 caricano in modo opportuno le uscite delle linee ed il loro valore è scelto tenendo presente la resistenza interna delle linee, in modo da ottenere un guadagno in tensione prossimo all'unità.

E veniamo ora ai circuiti di ingresso, ai circuiti pilota ed ai circuiti di uscita delle linee, cioè, in altre parole, ai CIRCUITI PERCORSI DAL SOLO SEGNALE DI BASSA FREQUENZA.

Per adempiere in modo corretto a tutte le funzioni necessarie, con una facile riproducibilità dei circuiti e delle caratteristiche, per un dimensionamento ragionevole del numero complessivo dei componenti, abbiamo fatto largo uso di amplificatori operazionali.

Tra i modelli offerti dal mercato, la nostra scelta è caduta sull'LM 387 prodotto dalla National. Si tratta di un doppio amplificatore operazionale progettato appositamente per l'impiego in circuiti di bassa frequenza ed in apparecchiature Hi-Fi. La scelta è motivata da una serie di considerazioni, che vanno dalla comodità di un'unica sorgente d'alimentazione alla larga banda passante, dall'ingombro contenuto alla ridottissima cifra di rumore.

Per tutti i circuiti di bassa fre-

TABELLA 1 - CARATTERISTICHE TECNICHE

Circuiti attraversati dal segnale originale	
Guadagno	: selezionabile fra 0, +10, −10 dB
Banda passante	: da 20 Hz a 30 kHz (−1 dB)
Rapporto S/N	: migliore di 80 dB pesati «A»
Dinamica max. d'uscita	: 8 V RMS (1 kHz)
Circuiti linee di ritardo	
Effetti ottenibili	: — ECO — RIVERBERO — VIBRATO — FLANGING
Ritardo ottenibile	: da 2,5 a 100 millisecondi
Banda passante	: da 20 Hz a 3 kHz (−6 dB)
Rapporto S/N	: migliore di 60 dB pesati «A»
Dinamica max. d'uscita	: 0,25 V RMS (1 kHz)
Alimentazione	: + 12 V - 35 mA circa + 24 V - 30 mA circa
Circuiti accessori	: — alimentatore da rete — indicatore luminoso di sovraccarico

ELENCO COMPONENTI

R1	= resistore da 10 kΩ
R2	= resistore da 33 kΩ
R3	= resistore da 6,8 kΩ
R4	= resistore da 68 kΩ
R5	= resistore da 100 kΩ
R6	= resistore da 18 kΩ
R7	= resistore da 2,2 kΩ
R8	= resistore da 15 kΩ
R9	= resistore da 6,8 kΩ
R10	= resistore da 4,7 kΩ
R11-R12-R13-R14	= resistori da 100 kΩ
R15-R16-R17-R18	= resistori da 5,6 kΩ
R19	= resistore da 100 kΩ
R20	= resistore da 47 kΩ
R21	= resistore da 100 kΩ
R22	= resistore da 47 kΩ
R23	= resistore da 100 kΩ
R24	= resistore da 4,7 kΩ
R25	= resistore da 10 kΩ
R26-R27	= resistori da 150 kΩ
R28	= resistore da 68 kΩ
R29	= resistore da 22 kΩ
R30	= resistore da 47 kΩ
R31	= resistore da 220 kΩ (vedi testo)
R32	= resistore da 10 kΩ
R33	= resistore da 100 kΩ
da R34 a R41	= resistori da 150 kΩ
R42	= resistore da 68 kΩ
R43	= resistore da 150 kΩ
R44	= resistore da 22 kΩ
R45-R46	= resistori da 68 kΩ
R47	= resistore da 150 kΩ
R48	= resistore da 68 kΩ
R49	= resistore da 22 kΩ
R50	= resistore da 100 kΩ
R51	= resistore da 220 kΩ

quenza è prevista una sorgente di alimentazione separata a 24 V; questo per garantire una maggiore dinamica (alimentato a 24 V l' LM 387 può fornire al clipping un'uscita di circa 8 V RMS a 1 kHz) e per sopprimere la possibilità di interferenze d'alimentazione con gli altri blocchi funzionali che compongono l'apparecchiatura.

In fig. 5-C possiamo osservare i circuiti che precedono le linee di ritardo.

Attorno alla prima metà di IC5 è formato lo stadio buffer di ingresso; la configurazione è invertente; il guadagno è selezionabile attraverso S1 fra i valori −10 dB, 0 dB +10 dB. Tali guadagni in tensione sono ottenuti codificando il rapporto fra la resistenza di ingresso e la resistenza di reazione dell'operazione.

Ricordiamo che l'LM 387 richiede un circuito di polarizzazione esterna per l'ingresso invertente; tale polarizzazione, nel nostro caso, è fornita dal partitore R23-R25; da qui la necessità di porre in serie alla resistenza addizionale assicura la stabilità dell'integrato per guadagni inferiori all'unità.

All'uscita di IC5 abbiamo il segnale di ingresso su bassa impedenza; esso è inviato al mixer di uscita (connessione esterna G) ed al filtro passa-basso di ingresso. Questo è realizzato attorno alla seconda metà di IC5.

La configurazione scelta è quella di Butterworth di second'ordine; i parametri caratteristici sono una pendenza di 12 dB/ottava a partire da una frequenza di taglio f_0 = 3 kHz (a −3 dB).

L'uscita del passa-basso è applicata ad uno degli ingressi dello stadio mixer formato con la prima metà di IC6. Tale stadio pilota direttamente le linee di ritardo (connessione esterna A - vedi fig. 5-B).

Il punto I è previsto per il collegamento ad un circuito accessorio molto utile: un indicatore luminoso dell'intensità del segnale. Tale indicatore permette infatti di aggiustare il commutatore S1 per far sì che le linee di ritardo lavorino (senza saturare) con il livello massimo di segnale: ciò va a vantaggio del rapporto S/N. Di tale accessorio parleremo nella seconda parte di questo articolo.

E passiamo ora ai circuiti di uscita (fig. 5-D).

La preoccupazione principale è

ELENCO COMPONENTI

R52	=	resistore da 10 kΩ
R53	=	resistore da 100 kΩ
R54	=	resistore da 47 kΩ
Tutti i resistori sono da 1/4 W - 5%		
C1-C2-C3	=	condensatori ceramici da 0,47 µF
C4	=	condensatore elettrolitico da 220 µF
C5	=	condensatore elettrolitico da 220 µF
C6	=	condensatore ceramico da 1 nF
C7	=	condensatore da 200 pF
C8	=	condensatore ceramico da 0,1 µF
C9-C10-C11-C12	=	condensatori elettrolitici da 1 µF
C13-C14-C15-C16	=	condensatori elettrolitici da 4,7 µF
C17	=	condensatore elettrolitico da 100 µF
C18-C19	=	condensatori ceramici da 0,1 µF
C20	=	condensatore elettrolitico da 10 µF
C21	=	condensatore ceramico da 10 nF
C22	=	condensatore ceramico da 0,1 µF
C23	=	condensatore ceramico da 1,5 nF
C24-C25	=	condensatori ceramici da 0,1 µF
C26-C27	=	condensatori elettrolitici da 4,7 µF
C28	=	condensatore ceramico da 1 nF
C29	=	condensatore ceramico da 2,2 nF
C30	=	condensatore da 220 pF
C31-C32	=	condensatori ceramici da 0,1 µF
C33	=	condensatore elettrolitico da 4,7 µF
C34	=	condensatore ceramico da 0,1 µF
C35	=	condensatore elettrolitico da 4,7 µF
C36	=	condensatore ceramico da 1 nF
C37	=	condensatore ceramico da 2,2 nF
C38	=	condensatore da 220 pF
C39-C40	=	condensatori ceramici da 0,1 µF
C41	=	condensatore elettrolitico da 4,7 µF
C42-C43	=	condensatori ceramici da 1 nF
C44	=	condensatore ceramico da 1,5 nF
C45	=	condensatore ceramico da 2,2 nF
C46	=	condensatore da 150 pF
C47-C48	=	condensatori ceramici da 0,1 µF
C49-C50	=	condensatori elettrolitici da 4,7 µF
C51	=	condensatore ceramico da 0,1 µF
C52	=	condensatore elettrolitico da 4,7 µF
Tutti i condensatori elettrolitici hanno tensione di lavoro tipica di 25 Volt.		
P1	=	potenziometro logaritmico da 220 kΩ
P2	=	potenziometro pogaritmico da 4,7 kΩ
P3	=	potenziometro logaritmico da 47 kΩ
P4-P5-P6-P7	=	potenziometri logaritmici da 47 kΩ
P8	=	potenziometro logaritmico da 47 kΩ
T1-T2-T3	=	trimmer resistivi da 10 kΩ
T4-T5	=	trimmer resistivi da 1 kΩ
IC1	=	integrato tipo 566
IC2	=	integrato tipo H 110
IC3-IC4-IC5-IC6	=	integrati Reticon tipo SAD 1024
IC7	=	integrati National tipo LM 387
TR1-TR2	=	transistori tipo BC108
TR3-TR4	=	transistori tipo BC108
TR5-TR6	=	transistori tipo BC308
S1	=	deviatore miniatura con posizione centrale
S2-S3-S4-S5	=	deviatori miniatura semplici
S6	=	doppio deviatore miniatura
JK1-JK2	=	prese jack da pannello

stata quella di realizzare senza eccessivo dispendio di componenti il filtro passa basso con la pendenza richiesta. Infatti non è facile realizzare con un'unica unità circuitale filtri con pendenza dell'ordine dei 25-35 dB/ottava; normalmente si procede nella realizzazione di unità con pendenze contenute che vengono poi poste in serie fra loro.

Abbiamo scelto una pendenza di 30 dB/ottava, che riteniamo più che sufficiente per il nostro scopo, con una frequenza di taglio di 3 kHz (—3 dB). Per ottenere 30 dB di pendenza possiamo porre in serie due filtri con la stessa frequenza di taglio e con pendenze rispettivamente di 12 e 18 dB/ottava.

Onde limitare poi il numero complessivo di componenti e per risparmiare un operazionale, abbiamo «fuso insieme» lo stadio di missaggio dei segnali provenienti dalle linee di ritardo ed il primo filtro passa-basso.

Il circuito ottenuto è quello visibile in fig. 5-D attorno alla seconda metà di IC6. Sulla sinistra del disegno possiamo notare il circuito di miscelazione, che fa capo ai quattro interruttori ed ai quattro potenziometri di livello, selezionabili con S6 a rispettivamente per l'effetto eco e l'effetto riverbero.

Le resistenze da R34 a R41 fungono da elementi disaccoppiatori per l'operazione di missaggio; ciascuna di esse, poi, è il primo componente del filtro passa-basso formato attorno ad IC6. La configurazione è quella tipica di Butterworth di second'ordine.

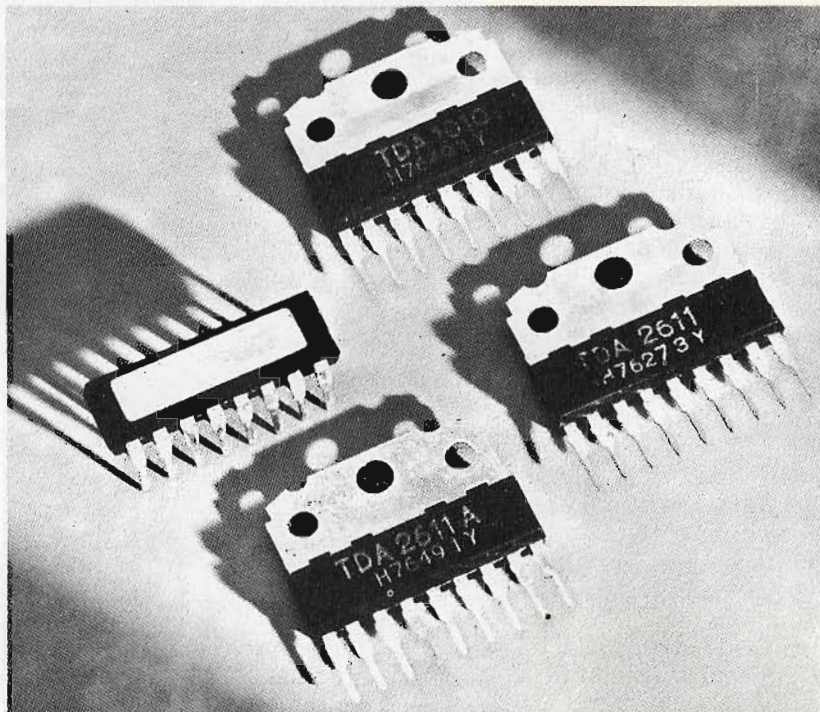
Al primo filtro attivo fa seguito direttamente il secondo filtro passa-basso, formato attorno alla prima metà di IC7 secondo la configurazione Butterworth di terz'ordine; parametri del filtro sono: frequenza di taglio 3 kHz (—3 dB); pendenza 18 dB/ottava.

Il segnale presente all'uscita del filtro è riportato, quando S6 b è chiuso (RIVERBERO) al mixer di ingresso delle linee (connessione esterna H) ed è applicato ai capi del potenziometro di livello P8.

La seconda metà di IC7 forma il terzo stadio di missaggio. Ad esso giungono il segnale effetto opportunamente dosato tramite P8 (PROFONDITA' EFFETTO) ed il segnale d'ingresso connessione esterna G.

Il segnale così composto è disponibile all'uscita dell'apparecchiatura (JK2).

TDA 2611
TDA 2611A
TDA 1010

Nuovi circuiti integrati monolitici in contenitore SIL-9 incorporanti amplificatori b.f. con 5 e 6 W d'uscita

Contenitori SIL-9 confrontati con un contenitore DIL di potenza.

I circuiti integrati in contenitore DIL, incorporanti amplificatori b.f. di potenza, presentano non indifferenti problemi per ciò che riguarda il dissipatore di calore. L'attuale tendenza a rendere più ridotte possibili le dimensioni delle apparecchiature audio (radioricevitori, amplificatori b.f., registratori ecc.), e ottenere nello stesso tempo, valori di potenza sempre più elevati, ha stimolato i progettisti di circuiti integrati a risolvere in maniera più razionale quei problemi di montaggio a cui abbiamo accennato poc'anzi.
Questi problemi sono stati risolti con l'introduzione di un nuovo tipo di contenitore, detto SIL (**Single-In-Line**), la cui peculiarità è quella di separare in maniera netta le caratteristiche **elettriche** da quelle **termiche** dell'integrato. Infatti, in questo nuovo contenitore, da un lato troviamo tutti i terminali elettrici (9 in tutto), dall'altro una particolare aletta metallica che permette di montare l'integrato su radiatori di calore di qualsiasi forma.
I vantaggi di questo nuovo contenitore sono quindi evidenti e possono essere così riassunti:

- netta separazione tra le sezioni elettrica e termica dell'integrato
- estrema facilità di fissaggio dell'integrato al radiatore di calore richiesto
- montaggio sul circuito stampato, facilitato per il fatto che i terminali elettrici si trovano solo lungo un lato dell'integrato. Questi terminali sono inoltre accessibili da entrambi le superfici del circuito stampato stesso, il che facilita eventuali controlli e misure.
- componenti esterni ridotti al minimo.

DATI TECNICI PRINCIPALI

	TDA 2611		TDA 2611A	
Tensione di alimentazione	V_P	6...35 V	V_P	6...35 V
Corrente continua di uscita (valore di picco)	I_{OM}	1,2 A	I_{OM}	1,5 A
Potenza di uscita (d_{tot} = 10%)				
con V_P = 25 V; R_L = 15 Ω	P_o	5 W	P_o	4,5 W
con V_P = 18 V; R_L = 8 Ω	P_o	4,5 W	P_o	5 W
Distorsione armonica				
con P_o < 2 W; R_L = 15 Ω	d_{tot}	0,3%	d_{tot}	0,3%
Impedenza d'ingresso	$\|Z_i\|$	45 kΩ	$\|Z_i\|$	45 kΩ
		30....60 kΩ		45 kΩ ÷ 1 MΩ
Corrente di riposo				
con V_P = 25 V	I_{tot}	35 mA	I_{tot}	25 mA
Sensibilità				
P_o = 3 W; R_L = 15 Ω	V_i	90 mV	V_i	55 mV
Temperatura ambiente	T_{amb}	−25 ÷ +150 °C	T_{amb}	−25 ÷ +150 °C

TDA 1010		
Tensione di alimentazione	V_P	6... 20 V
Corrente continua di uscita (valore di picco)	I_{OM}	2,5 A
Potenza di uscita (d_{tot} = 10%)		
con V_P = 14 V; R_L = 8 Ω	P_o	3,3 W
V_P = 14 V; R_L = 4 Ω	P_o	6 W
V_P = 14 V; R_L = 2 Ω	P_o	6 W
Distorsione armonica		
per P_o < 3 W; R_L = 4 Ω	d_{tot}	0,3%
Impedenza d'ingresso:		
preamplificatore	$\|Z_i\|$	30 kΩ
amplificatore di potenza	$\|Z_i\|$	20 kΩ
Corrente di riposo		
con V_P = 14 V	I_{tot}	25 mA
Sensibilità con		
P_o = 1 W; R_L = 4 Ω	V_i	4 mV
Temperatura ambiente	T_{amb}	−25 ÷ +150 °C

PHILIPS s.p.a. Sez. Elcoma - P.za IV Novembre, 3 - 20124 Milano - T. 69941

PHILIPS

Electronic Components and Materials

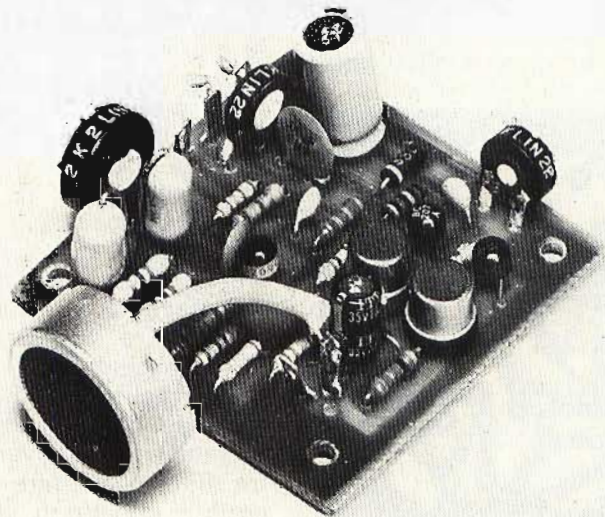
IL PROIETTORE ULTRASONICO

di E. WEBER

Gli ultrasuoni, segnali con frequenza superiore a 20.000 Hz (e per tale ragione risultano inudibili agli esseri umani) hanno numerosissime applicazioni tecniche e scientifiche.
Tra le tante, possiamo rammentare le macchine che lavorano congegni delicati, quelle che producono fori a sagoma, gli ecoscandagli, i deratizzatori, gli apparati diagnostici e terapeutici medicali, i rilevatori di difetti nelle strutture fuse. Come si nota, i campi di utilizzo sono quanto mai disparati ed interessanti. Se però queste «vibrazioni» hanno già tanti impieghi pratici, non si può certo dire che si sappia tutto su di loro. Anzi, è frequente l'annuncio che si è scoperta, poniamo, la possibilità di ottenere fiori dalla colorazione diversa sottoponendo i semi ad un trattamento ultrasonico, o che certi insetti possono essere allontanati dalle colture «bombardandoli» con questi segnali, e via di seguito.

Non v'è dubbio che, se molti dei nostri lettori gradiscono soprattutto applicazioni **pratiche** dell'elettronica, come amplificatori HI-FI, accessori automobilistici, trasmettitori e via dicendo, ve ne sono altrettanti che si sentono attratti dalla ricerca «pura». Infatti, il nostro ufficio che tratta le risposte e la Rubrica «In riferimento alla pregiata Sua...» riceve ogni settimana diverse richieste di circuiti o progetti relativi ad apparecchi che a prima vista sembrerebbero «strani» e non familiari; citiamo a caso, magnetometri, spintariscopi, scintilloscopi, radiotelescopi (anche semplificati com'è ovvio), laser adatti all'olografia, generatori di altissime tensioni statiche e **generatori di ultrasuoni**. Chi si interessa a questo genere di apparecchi è evidentemente un ricercatore.

Ben sappiamo che, i soliti «saloni-da-caffé» definiscono «poveri illusi» coloro che tendono alla ricerca con mezzi modesti, sostenendo che oggi tutto si fa in équipe, che l'epoca dello studioso solitario che effettuava la «Grande Scoperta» è finita con Marconi, che solo disponendo di miliardi da spendere e strumenti si può realizzare qualcosa.

Ora, non vorremmo passare da un estremo all'altro, incoraggiando sperimentatori non molto esperti e profondi nella tecnica, allo studio di complicati principi ed apparati. Lontano da noi ogni iniziativa del genere. Ciò che **ci preme** sottolineare, è che nel campo della scienza, da sempre vi è spazio per

Prototipo del proiettore ultrasonico a montaggio ultimato.

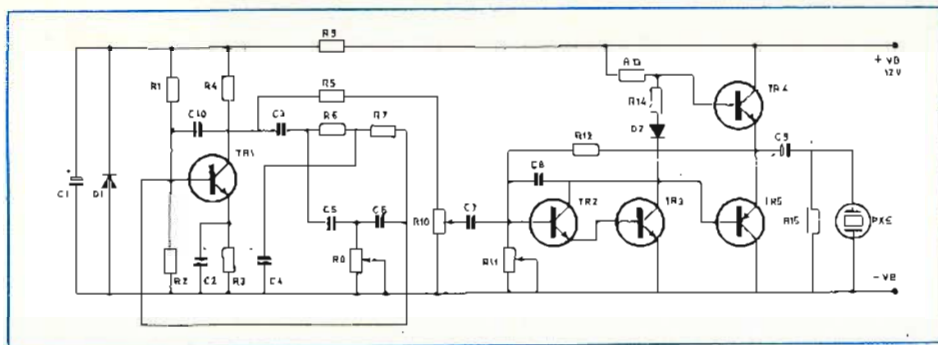



Fig. 1 - Circuito elettrico del generatore di ultrasuoni descritto. TR1 è inserito in un circuito oscillatore a doppio T e genera il segnale a frequenza ultrasonica; TR2, TR3, TR4 e TR5 formano uno stadio amplificatore di tensione e corrente atto a pilotare PXE.

chi possa intravedere una soluzione logica a certi problemi, e sempre vi sarà. Conta più un barlume di luce che cento oscilloscopi, anche se con cento oscilloscopi è più facile dimostrare il «barlume» intravisto.

Tuttociò premesso, torniamo al nostro argomento: agli sperimentatori cosiddetti «privati», a chi porta avanti ricerche per diletto.

Chi segue questa tendenza, negli ultrasuoni trova il modo di esprimere molte idee: vi sono già stati inventori di intelligenti macchine per decappare utensili «delicati», altri che hanno progettato scacciazanzare o disturbatori per altri insetti nocivi, ed altri ancora che sono riusciti, per esempio, a far crescere zucche mostruose, grandi come poltroncine sottoponendo i semi alla maturazione generata da vibrazioni a 50 kHz.

Ogni altra ricerca è aperta; l'argomento è apparentemente inesauribile e vi è molto altro da apprendere e da realizzare. Questo deve essere anche il pensiero dei lettori

Fig. 2 - Disegno delle piste ramate della basetta stampata (scala 1 : 1) su cui è allestito il proiettore.

che ci «tempestano» di interrogativi in merito ai generatori ultrasonici.

Ora, noi abbiamo già pubblicato alcuni di questi circuiti, più o meno derivati dagli antifurti; se però non si vogliono allontanare i topi, o i gatti in amore, o i pipistrelli, ma si vogliono intraprendere veri e propri studi, serve «qualcosa di più perfezionato» dei soliti multivibratori che utilizzano la capsuletta PXE come elemento di reazione a carico diretto. Occorre un «vero» generatore, **sinusoidale, lineare,** stabile e dotato di una certa potenza.

Tratteremo qui proprio un apparecchio che ha queste caratteristiche; eroga un segnale che può essere variato tra 35 e 40 kHz (non a caso: sembra che tale banda dello spettro sia quella più producente per generare fenomeni meritevoli di osservazione) ed è seguito da un amplificatore in grado di fornire circa 1W di potenza ad una capsula piezoelettrica (PXE); il trasduttore attualmente più reperibile a buon mercato. E' inutile dire che occorrendo una potenza superiore, per una macchina o simili, all'uscita, invece della PXE si può connettere un successivo amplificatore: è piuttosto facile costruire dei «power» che abbiano una frequenza di lavoro dell'ordine dei 40 kHz; basta seguire la traccia dei sistemi HI-FI, escludendo l'amplificazione delle frequenze più basse tramite filtri capacitivi o induttivo-capacitivi genere «crossover». Non è inoltre difficile adattare apparecchi reperibili già pronti che abbiano la potenza prevista.

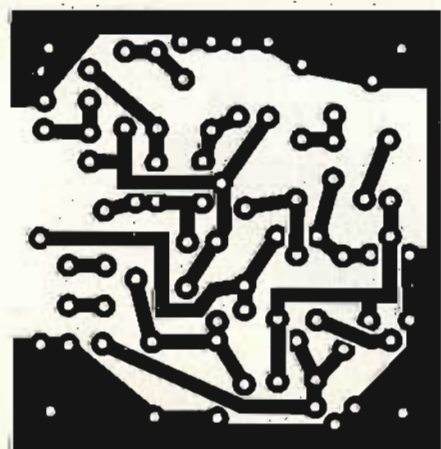
Ciò premesso, vediamo il circuito elettrico del generatore di ultrasuoni: fig. 1.

Come abbiamo detto prima, per condurre una **sperimentazione seria** i multivibratori debbono essere abbandonati, perché irradiano segnali «sporchi»; troppo ricchi di armoniche, visto che la forma d'onda in uscita è quadra o similquadra.

Abbiamo quindi preferito, per il nostro apparecchio un exciter «**a sfasamento**», in pratica un oscillatore del tipo «a doppio T» che eroga un segnale perfettamente a forma di sinusoide, con una distorsione dell'ordine dell'un per cento, ai nostri fini trascurabile. Come si vede nella figura 2, il TR1 (BC109/C) ha il collettore che «torna» alla base attraverso R6-R7-C4 da un lato, ed R8-C5-C6 dall'altro. Resistenze e condensatori formano il circuito di reazione che pone in fase i segnali sui due elettrodi. Il trimmer R8 regola l'innesco, che deve essere mantenuto proprio al limite; infatti, l'oscillatore ha un incrocio di parametri da prendere in attenta considerazione. Se lavora con una reazione forte, produce un segnale ampio, ma al tempo stesso alquanto distorto. Se invece la reazione è limitata a quanto serve per l'autosostenimento dell'innesco, il segnale erogato è «piccolo», ma la distorsione scende a meno dell'un per cento.

Nel nostro caso, un segnale ampio non serve perché è previsto un amplificatore successivo dal guadagno esuberante, quindi, appunto si può ottenere il miglior comportamento, dal TR1, facendolo funzionare al limite del disinnesco. Circuito di reazione a parte, lo stadio è classico; ovviamente il transistore opera ad emettitore comune, e la base è polarizzata da R1 ed R2. R3 e C2 collaborano a mantenere stabilissimo il tutto, dal punto di vista termico, mentre la VB è resa costante dal D1 (bipassato dal C1) che impiega R9 resistore di caduta.

Il segnale ultrasonico (per essere certi che la frequenza sia esatta, R6 ed R7 devono essere al 5%; C4 - C5 - C6 a bassa tolleranza ed elevata qualità) tramite R5 è portato al regolatore del guadagno R10. Dal cursore di questo, tramite C7, giunge alla base del TR2, primo elemento attivo della sezione «amplificatore».

TR2, con TR3 forma un Darlington dell'impedenza di ingresso abbastanza elevata per non poter influire sul funzionamento del TR1.

Il segnale amplificato giunge a TR4 e TR5 che trattano ciascuno un semiperiodo; la stabilità è assicurata dalla presenza di R12, e, per gli effetti termici del D2. In pratica, tutto il sistema lavora a correnti sufficientemente limitate per poter essere certi che non avvengano surriscaldamenti di alcuna parte. C9 ha il valore di 10 μF che può essere considerato molto basso da chi ha una certa pratica di questo genere di accoppiamenti. Si deve però considerare, che nel nostro apparecchio non vi sono segnali audio, magari a bassissima frequenza da trasferire, ma appunto **segnali ultrasonici**, e su questi la reattanza del C9 è trascurabile. Chiuderemo i commenti al circuito dicendo che non vi sono controlli esterni, a parte l'interruttore generale; infatti, R8 sarà da regolare per la minima distorsione, R10 per la giusta sensibilità ed R11 per equilibrare il gruppo di amplificatori. La assenza dei controlli favorisce la miniaturizzazione del complesso, che infatti risulta piccolo e leggero.

In pratica, queste caratteristiche risultano assai vantaggiose perché non sempre gli esperimenti possono essere effettuati sul banco del laboratorio; al contrario, l'esperienza dimostra che può essere necessario appendere il generatore al ramoscello di un arbusto, in certi casi, o addirittura impiegarlo come proiettore portatile; quindi, la compattezza risulta se non fondamentale, almeno assai pratica.

Fig. 3 - Disposizione dei componenti sulla basetta.

Osserviamo quindi come sia stato possibile raggiungerla, commentando il montaggio.

Non vi è alcuna particolare complicazione, ma solo uno studio attento della disposizione dei componenti e delle relative piste. La basetta stampata che regge ogni parte (meno ovviamente il trasduttore PXE) misura 55 per 55 mm, ed è riportata nella figura 2.

I resistori, che come sempre sono le prime parti che si devono montare, sono tutti «orizzontali». Altrettanto vale per i diodi e per C2; cablando questi ultimi si deve far attenzione alla polarità. C5, C6 e C4, è meglio siano a film plastico, perché della tolleranza dei condensatori ceramici è sempre meglio non fidarsi nei punti critici di un circuito. Se il lettore non riesce a reperire nella propria zona dei «plastic-film» con reofori radiali, potrà impiegare i tradizionali modelli dotati di reofori assiali ponendoli «in verticale» come è stato fatto anche nel prototipo.

Gli elettrolitici C1 e C9 devono essere per montaggio verticale, e certamente il loro rintraccio non presenta difficoltà, essendo comunissimi ricambi.

Anche i trimmers sono «verticali». I condensatori ceramici a disco C3, C7, C8 etc. è necessario che siano di buona marca: ultimamente, dalle solite fabbriche site nell'estremo oriente giungono modelli dal bassissimo costo ma estremamente sensibili alla temperatura (per il genere) e talvolta proprio al limite della tolleranza.

Se quindi il lettore non è proprio certo che quelli che intende acquistare siano affidabili, è meglio che ripieghi sulla produzione europea. I ceramici italiani o germanici costano un pochino di più dei corrispondenti «made in Hong-Kong», ma in cambio sono molto, ma molto migliori, se si eccettuano **poche** e ben note marche che lavorano «col badile» (metaforicamente) ma i dirigenti delle quali dovrebbero essere mandati a lavorare con il badile (praticamente!).

I transistori, che come di solito sono le ultime parti da montare, potranno avere i terminali alquanto raccorciati; nel prototipo sono ridotti a 5 mm.

La capsula PXE da noi utilizzata (si tratta del modello da 40.000 Hz in vendita presso tutte le Sedi G.B.C.) ha terminali piuttosto rigidi che una volta saldati al loro posto la sostengono assai bene. Impiegando altri trasduttori da 40.000 Hz le connessioni ed il montaggio saranno studiati caso per caso.

Vediamo ora come si deve regolare l'apparecchio.

Serve un oscilloscopio, che all'inizio sarà collegato ai capi di R10. Applicata la VB (12-14 V), regolato lo sweep per 40 kHz, si osserverà lo schermo. Se non si scorge alcun segnale, in tutta evidenza l'oscillatore non è innescato; si ruoterà allora R8 sino a veder apparire le sinusoidi. Aggiustato finemente il

ELENCO COMPONENTI

C1	=	Condensatore elettrolitico da 220 μF 15 VL
C2	=	Condensatore elettrolitico da 1 μF 12 VL
C3	=	Condensatore ceramico da 10.000 pF
C4	=	Condensatore a film plastico o a policarbonato da 2200 pF, 10%
C5	=	Condensatore a film plastico da 1000 pF, 10%
C6	=	Eguale al C5
C7	=	Condensatore ceramico da 50.000 pF
C8	=	Condensatore ceramico da 15 pF
C9	=	Condensatore elettrolitico da 10 μF 25 VL
D1	=	Diodo Zener da 9 V - 1 W
D2	=	Diodo al silicio per segnali, oppure 1N001
PXE	=	Capsula emittente ultrasonica piezoelettrica risuonante da 40 kHz
R1	=	Resistore da 180.000 Ω, 1/4 W, 5%
R2	=	Resistore da 33.000 Ω, 1/4 W, 5%
R3	=	Resistore da 820 Ω, 1/4 W, 5%
R4	=	Resistore da 5.600 Ω, 1/4 W, 5%
R5	=	Resistore da 33.000 Ω, 1/4 W, 5%
R6	=	Resistore da 4.700 Ω, 1/4 W, 5%
R7	=	Eguale ad R6
R8	=	Trimmer lineare da 2200 Ω
R9	=	Resistore da 270 Ω, 1/2 W, 5%
R10	=	Trimmer lineare da 500.000 Ω
R11	=	Eguale ad R10
R12	=	Resistore da 1 MΩ, 1/4 W, 5%
R13	=	Resistore da 820 Ω, 1/4 W, 5%
R14	=	Resistore da 33 Ω, 1/4 W, 5%
R15	=	Resistore da 12.000 Ω, 1/4 W, 5%
TR1	=	Transistore BC109/C (è importante che si tratti del tipo «C»)
TR2	=	Transistore BC107, oppure BC207
TR3	=	Transistore BC107, oppure BC109, BC209
TR4	=	Transistore BSX47, oppure 2N1613/B (si tenga conto della nota)
TR5	=	Transistore BC160 (si tenga conto della nota)

NOTA - Questi due transistori devono essere scelti per un guadagno eguale. Se possibile, meglio acquistare una coppia preselezionata equivalente; ad esempio, BC301 (NPN) - BC303 (PNP); BC286 - BC287; BC139 - BC140 etc.

sincro per poter osservare un solo periodo intero, si controllerà la distorsione. Se questa è evidente, R8 dovrà essere regolato meglio, sino ad avere la completa cancellazione di ogni fenomeno parassita.

Ora, l'oscilloscopio sarà impiegato anche come frequenzimetro perché il trimmer che regola l'innesco, varia anche, seppur leggermente, l'accordo. In altre parole, si cercherà di centrare il segnale a 40 kHz **con la minima distorsione** cosa possibile se le parti del «doppio T» sono accurate.

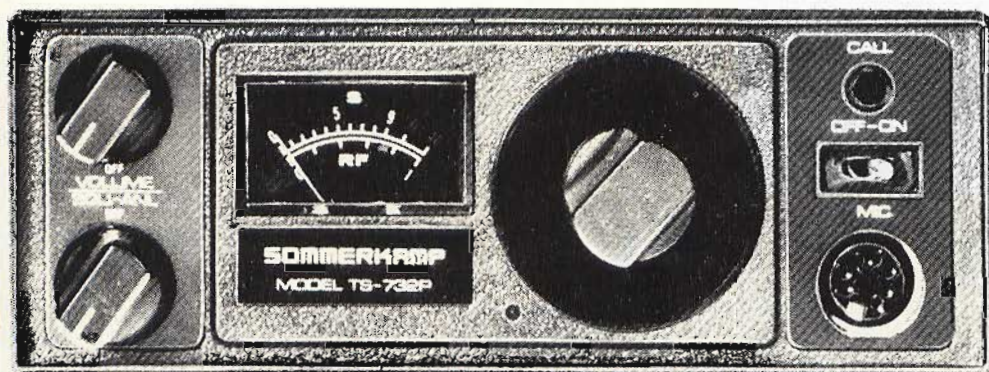
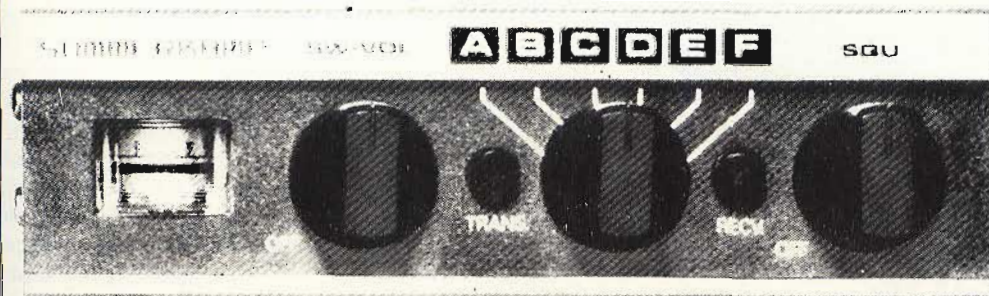
Il secondo passo nell'allineamento, sarà connettere un tester tra gli emettitori dei TR4 e TR5 e il negativo generale, dopo aver posto al comune il cursore di R10. Regolando R11, sullo strumento si deve leggere la metà esatta della tensione VB; se questa è da 12 V, quindi, la miglior regolazione sarà raggiunta allorché si leggono 6 V (in continua ,com'è ovvio!) e analogamente, se si usano tensioni un poco superiori.

Ora, nuovamente impiegando l'oscilloscopio, si verificherà il segnale all'uscita; se appare basso, R10 sarà aggiustato opportunamente, se invece si osserva un «clipping» (cioè un squadratura delle creste dei semiperiodi) il cursore di R10 sarà portato verso il negativo quanto serve per eliminare la saturazione.

A questo punto il generatore è ultimato e pronto a qualunque uso che se ne voglia fare.

Lo si può racchiudere in un contenitore plastico, o di alluminio, che raccolga anche tre pile da 4,5 V collegate in serie che rappresenteranno l'alimentazione nell'uso portatile; la scatola recherà un foro per la PXE, che vi si affaccierà, e recherà montato l'interruttore di alimentazione. Volendo, le pile possono anche essere escluse dall'apparecchio, che allora sarà munito di due boccoline per ricevere la VB dell'esterno, colorate in rosso e nero o simili ad evitare ogni possibile inversione della polarità.

SOMMERKAMP CB 27 MHz
dal mini al maxi

La linea di ricetrasmettitori Sommerkamp soddisfa ogni necessità spaziando dai semplici modelli 2 W x 3 canali ai prestigiosi 32 canali 5 W. Ogni apparecchio è realizzato con la tradizionale perfezione tecnica Sommerkamp. Questa pagina presenta solo una parte della produzione di questa casa indiscussa leader nel campo dei ricetrasmettitori.

TS - 732 P 5 W - 32 canali - 11 - 16 Vcc e 110/220 Vca

TS - 737 5 W - 6 canali - 13,6 Vcc

TS - 510 GTE 2 W 3 canali - 12 Vcc

in vendita presso tutte le sedi

KIT PER DISEGNARE CIRCUITI STAMPATI

SIMBOLOGIA TRASFERIBILE A IMPRESSIONE DIRETTA SU RAME

Caratteristiche

- posizionamento facile e preciso
- trasferimento rapido per strofinamento
- assenza di deformazione dei simboli a trasferimento ottenuto
- nettezza dei bordi
- assenza di sbordature dell'adesivo
- precisione dimensionale dei simboli
- resistenza alle soluzioni chimiche

DIVISIONE DELL' ARTECNICA S.p.A.
V. APULEIO 2 - 20133 MILANO - TEL. 715459 - 7380482

LA VIDEO-TELEFONIA

di M. GIOVANNINI

Allo scopo di valutare nella pratica le comunicazioni acustiche e visive dirette, e di accertare l'utilità e la possibilità di realizzazione commerciale di un simile servizio, la Philips e la direzione delle Poste Olandesi hanno collaborato ad un sistema video-telefonico, di tipo sperimentale. La monografia che segue, rilevata dalla «Philips Telecommunication Review», considera numerosi aspetti tecnici e funzionali, come pure alcune tipiche applicazioni, tra cui quella di tipo collettivo. L'impianto prevede un sistema di sincronismo di tipo digitale, e considera per l'utente la disponibilità di un'apparecchiatura di rilevamento con «zoom» elettronico, la regolazione automatica del diaframma, ed un sistema audio per comunicazioni telefoniche del tipo a quattro conduttori.

La realizzazione di un sistema telefonico con possibilità di visione diretta tra i due interlocutori ha costituito l'obiettivo di una folta schiera di tecnici, sin dall'avvento della stessa televisione. In questo campo specifico, le ricerche svolte in numerosi Paesi fino ad ora hanno permesso di raggiungere uno stadio nel quale il video-telefono non rappresenta più un giocattolo scientifico, bensì un promettente mezzo di comunicazione audiovisivo, con possibilità potenziali notevolmente maggiori di quelle che possono essere previste per un semplice apparecchio telefonico con l'aggiunta di un cinescopio.

Trattandosi di una delle più grosse compagnie che operano nel campo delle telecomunicazioni, la Philips si è impegnata con intensità notevole per diversi anni nella ricerca e nello sviluppo di un sistema video-telefonico, e, fin nel 1972, ha potuto allestire una rete sperimentale, comprendente fino ad un massimo di venti abbonati, direttamente nei laboratori di ricerca di cui dispone in Olanda.

I risultati incoraggianti di questo primo tentativo hanno aperto la strada alla collaborazione tra l'Amministrazione delle Poste e Telegrafi Olandesi e la Philips, allo scopo di espandere questa rete sperimentale per quanto riguarda la capacità e la distanza di trasmissione, aumentandone quindi le prestazioni rispetto al prototipo di tipo sperimentale.

Attualmente, la rete si estende attraverso l'intero Paese, e collega tra loro ben sessantacinque abbonati costituiti da Uffici e da Laboratori della stessa Philips di Eindhoven e di Hilversum, nonché le stesse Poste e Telegrafi nelle località di Hague e di Leidschendam, come si osserva nella cartina di **figura 1.**

L'Amministrazione delle Poste e Telegrafi Olandesi ha fornito le apparecchiature di trasmissione comprendenti le sezioni ad alta frequenza, mentre l'Industria delle Telecomunicazioni della Philips ha fornito le apparecchiature da installare presso gli abbonati, i sistemi di scambio ed i ripetitori della rete locale.

SCOPI DEGLI ESPERIMENTI

Sebbene tale iniziativa non abbia lo scopo di dimostrare che questa rete sperimentale può determinare la successiva realizzazione di un impianto video-telefonico di tipo commerciale, si è voluto tuttavia dimostrare in termini pratici la possibilità che ciò accada in un eventuale futuro.

Gli obiettivi principali della prova comprendono la valutazione degli aspetti tecnici, economici e sociali e funzionali della video-telefonia: nell'ambito di entrambe le organizzazioni citate, si è provveduto innanzitutto ad allestire i normali impianti di comunicazione per tutti gli abbonati potenziali, in modo da rendere attuabile un confronto a prove eseguite.

I risultati tecnici hanno contribuito a consentire la discussione nell'ambito del CCITT rispetto alla definizione dei parametri dell'impianto.

CARATTERISTICHE DELLA RETE

Per motivi pratici, la parte relativa alla trasmissione ed alla comunicazione dell'impianto è stata sistemata su di una base «ad-hoc»; in altre parole, si è fatto uso dovunque era possibile di apparecchiature e di impianti già esistenti.

Quattro tra i diversi tipi di scambi sono infatti di modello convenzionale, sebbene siano stati estesi con

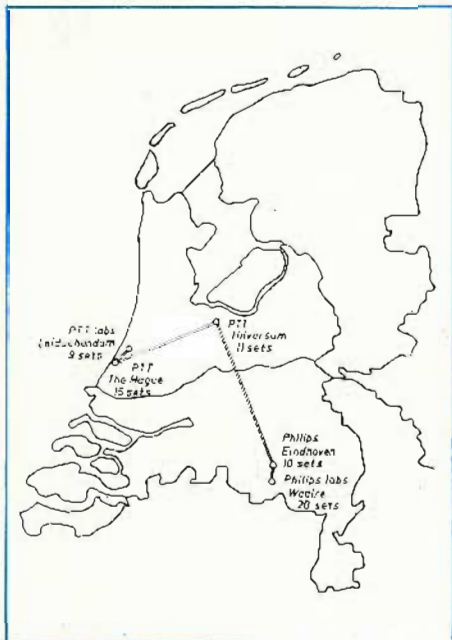



Fig. 1 - Rappresentazione geografica dell'impianto sperimentale installato in Olanda, per collaudare il sistema video-telefonico al quale l'articolo si riferisce.

l'aggiunta di una matrice di comunicazione video, costituita da relè del tipo «reed». Il quinto scambio, installato nei laboratori di ricerche della Philips di Waalre, è un tipo sperimentale con controllo mediante calcolatore.

La rete locale impiega coppie selezionate di cavi telefonici già esistenti, e fa uso di circa trecento ripetitori, per compensare le perdite che dipendono dalla frequenza: la equalizzazione finale viene effettuata in corrispondenza del terminale di ciascuna linea di trasmissione.

Per la rete compresa tra Hague, Hilversum ed Eindhoven si è invece fatto uso di sistemi di accoppiamento via radio; uno speciale modulatore-demodulatore, realizzato dall'Amministrazione delle Poste e Telegrafi Olandese, rende disponibile due canali videotelefonici per ciascun accoppiamento.

Fig. 2 - Esempio di installazione su di un tavolo di lavoro di un monitore, abbinato all'apparecchiatura telefonica di tipo convenzionale, comprendente anche i controlli di messa a punto, oltre al sistema di composizione del numero mediante pulsanti.

LA LARGHEZZA DI BANDA

Riducendo la larghezza di banda ad 1,3 MHz, la trasmissione video-telefonica può essere effettuata impiegando i cavi telefonici già in funzione: questa larghezza di banda è più che sufficiente per consentire la trasmissione di un'immagine in movimento costituita dalla testa e dalle spalle di un abbonato, con risoluzione più che adeguata alle normali esigenze.

Le linee telefoniche bipolari non schermate consentono di ottenere lunghezze di ciascun tratto comprese tra 1,5 e 2 km, prima che si rendano necessarie l'amplificazione e l'equalizzazione del segnale, allo scopo di mantenere le caratteristiche notevolmente al di sopra del livello di modulazione incrociata. Inoltre, allo scopo di ridurre la larghezza di banda del valore standard adottato in televisione di 5 MHz e circa 1 MHz, il numero delle righe di scansione dell'immagine è stato ridotto approssimativamente alla metà. Ciò, naturalmente, corrisponde ad una riduzione della risoluzione verticale del 50% circa.

Se si accetta anche una riduzione del 50% della risoluzione orizzontale è possibile adottare una larghezza di banda pari approssimativamente al 25% di quella adottata normalmente nelle trasmissioni commerciali, vale a dire una larghezza di banda di 1,3 MHz.

La scelta di 313 righe orizzontali di scansione permette inoltre facilmente la conversione nello standard televisivo Europeo che implica la scansione con 625 righe.

Se si confronta l'immagine che può essere ottenuta con questo sistema con quella che invece viene ottenuta attraverso un ricevitore televisivo normale funzionante sullo standard di 625 righe, nei casi in cui ad esempio la testa e le spalle di un interlocutore occupano soltanto un quarto dell'intera immagine, nel caso del video-telefono la medesima immagine occupa l'intero schermo, per consentire di ottenere la medesima risoluzione.

La **figura 2** illustra un esempio tipico di applicazione allo scopo di mettere in evidenza le dimensioni effettive dell'immagine ottenuta con il video-telefono nella versione convenzionale da ufficio, mentre la **figura 3** chiarisce quale parte dell'immagine viene considerata utile nell'impianto video-telefonico, rispetto ad un'analoga immagine che può essere invece trasmessa normalmente per televisione.

CARATTERISTICHE DEL SEGNALE

L'impianto video-telefonico impiega una tecnica molto progredita di sincronizzazione digitale, e, in aggiunta, il suono viene trasmesso adottando il principio del «suono in sincronismo».

Nell'intervallo tra un quadro e quello successivo, viene trasmessa in codice una parola digitale, che definisce con molta cura il termine del periodo corrispondente all'ultimo campo, e dà inizio a quello successivo. Durante una parte della ritraccia, una serie di impulsi della durata di 1 μs provvede a sincronizzare l'oscillatore «clock» del video-telefono ricevente rispetto alla sezione corrispondente del video-telefono che trasmette. In questo sistema di

«suono in sincronismo», viene inoltre aggiunta una serie di impulsi audio a modulazione del tipo a «delta» a ciascun «burst» degli impulsi digitali di sincronismo.

L'informazione video viene trasmessa in modo convenzionale mediante segnali analogici: la trasmissione dei segnali combinati video, audio e di sincronismo avviene lungo una coppia di conduttori per ciascuna direzione. Di conseguenza, è possibile ottenere un vero e proprio sistema di rice-trasmissione a quattro fili, con canali audio completamente separati tra loro.

Questo sistema permette di realizzare un impianto di trasmissione audio esente da perdite, che risulta inoltre meno sensibile ai fenomeni di instabilità che spesso vengono riscontrati nei sistemi analoghi convenzionali a linee bifilari, oltre al fatto che il sistema telefonico per comunicazione acustica risulta così estremamente stabile.

L'impianto prevede anche la possibilità di aggiungere informazioni costituite da segnali di tipo particolare: tuttavia, per motivi pratici, si fa uso di una coppia separata di conduttori nella rete di tipo sperimentale.

L'impianto a sei linee che ne deriva rende possibile la commutazione dell'apparecchio che appartiene a ciascun abbonato rispetto agli standard convenzionali per la sincronizzazione analogica e per la trasmissione separata di informazioni audio e di segnalazione, in conformità agli standard telefonici.

La **figura 4** illustra meglio in forma grafica le caratteristiche del segnale: attraverso questa illustrazione si intuisce che i segnali video vengono trasmessi in forma analogica, mentre i segnali audio e quelli di sincronismo vengono inoltrati in forma digitale, durante gli intervalli di soppressione dell'immagine.

Il disegno illustra anche la forma d'onda delle tensioni per le linee tipiche «p» e «q». Durante tutti gli intervalli di soppressione orizzontale, i treni di impulsi per la sincronizzazione dell'oscillatore dell'apparecchio ricevente vengono trasmessi per essere seguiti poi dal segnale audio con modulazione a «delta». Il segnale audio viene campionato e codificato durante l'intervallo precedente di riga, e viene inoltre compresso agli effetti del tempo, in un «buffer» funzionante ad otto «bit».

La linea «p» si sviluppa durante la scansione dell'immagine; la linea «q» si sviluppa invece durante l'intervallo di soppressione verticale, nel quale viene trasmessa la parola di codice per la sincronizzazione. La parte restante di questo intervallo, fatta eccezione per i «bit» del segnale audio, viene riempita con «bit» alternativi del tipo 1 e 0, allo scopo di facilitare la sincronizzazione.

Fig. 3 - Rapporto che sussiste tra la parte considerata utile e l'immagine video-telefonica, ed un'analoga immagine del tipo normalmente trasmesso attraverso la televisione commerciale.

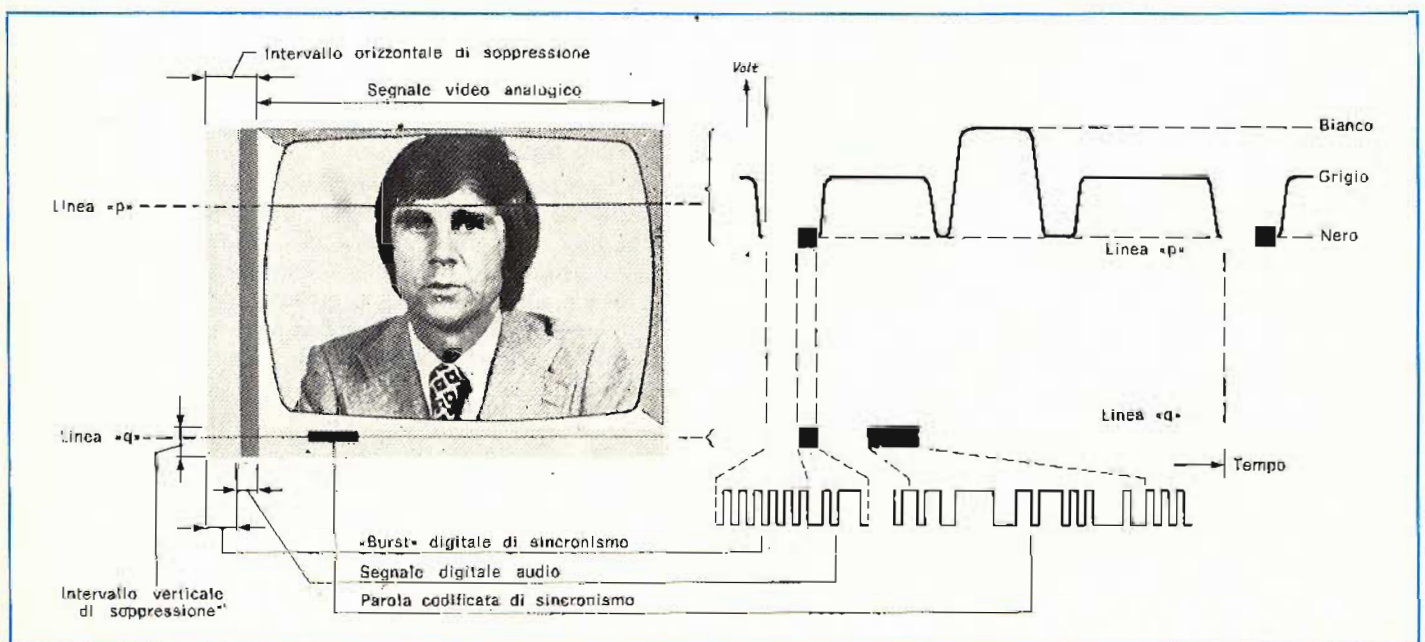



Fig. 4 - Relazioni che intercorrono tra un'immagine video-telefonica e le caratteristiche del segnale composto, che costituisce la trasmissione.

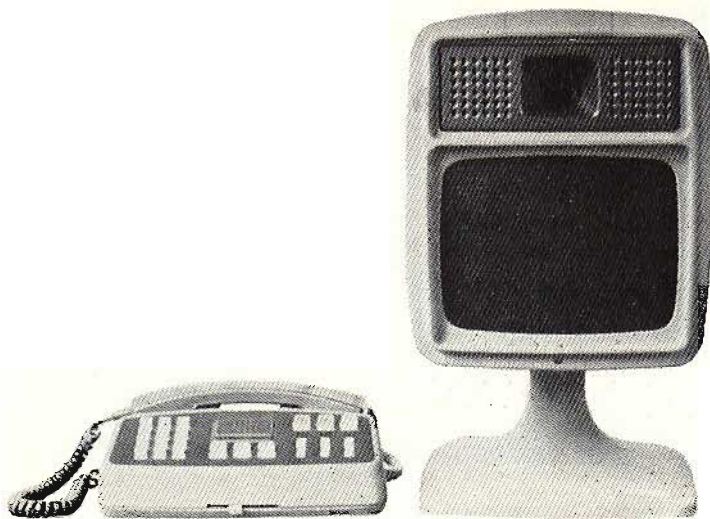



Fig. 5 - Aspetto tipico dell'apparecchio telefonico da tavolo e del monitore, che costituiscono la dotazione di un abbonato alla rete video-telefonica.

I PARAMETRI DEL SEGNALE

La tabellina che segue permette di differenziare le caratteristiche essenziali di funzionamento del sistema video-telefonico, rispetto allo standard televisivo Europeo.

	Video-Telefono	TV Europea
— Righe per immagine	313	625
— Frequenze di campo	50 Hz	50 Hz
— Interlacciamento	2 : 1	2 : 1
— Rapporto d'aspetto	4 : 3	4 : 3
— Larghezza di banda	1,3 MHz ~	5 MHz ~

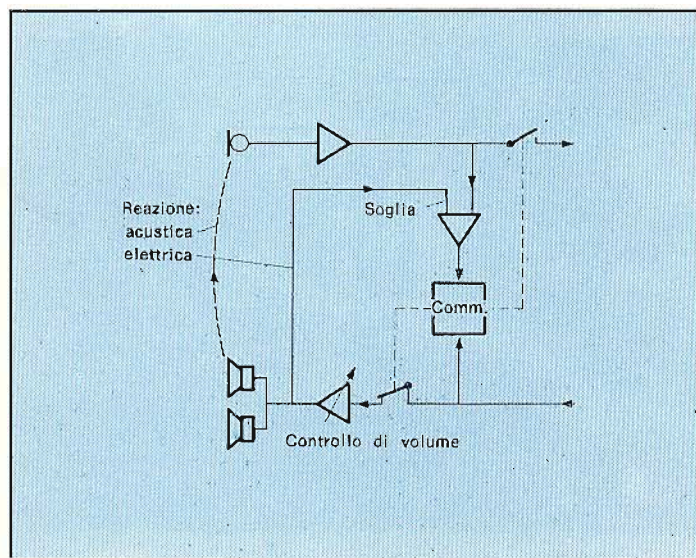



Fig. 6 - Schema a blocchi del sistema elettronico di controllo mediante la voce dell'effetto di commutazione tra microfono ed altoparlante, per evitare i fenomeni di «ringing» e di reazione acustica.

IL SISTEMA AUDIO

Per poter svolgere una video-conversazione telefonica nel modo più naturale possibile, è evidente che le mani degli interlocutori devono restare completamente libere. Questa possibilità viene attuata mediante un sistema di commutazione azionato direttamente dalla voce, tramite il quale viene stabilito quale dei due altoparlanti è in funzione, onde evitare contemporaneamente gli effetti di rimbombo, bloccando l'ingresso o l'uscita del canale audio, a seconda delle necessità.

In pratica, il funzionamento del commutatore per la voce è ben difficilmente avvertibile, soprattutto quando si adottano particolari accorgimenti, che si impara ad adottare con un minimo di esperienza. In ambienti a livello rumoroso-elevato, oppure nel caso di comunicazioni private, la conversazione può essere svolta naturalmente anche attraverso un'apparecchiatura telefonica di tipo convenzionale. Sotto questo aspetto, la **figura 5** illustra l'aspetto effettivo del monitore automatico sulla destra, e l'apparecchio telefonico normale sulla sinistra, così come vengono normalmente abbinati sul tavolo dell'utente.

La **figura 6** rappresenta invece lo schema a blocchi del sistema di commutazione automatica tramite i segnali vocali. Per evitare il fenomeno denominato «ringing», il microfono viene automaticamente disinserito durante il periodo di ascolto, mentre l'altoparlante viene disinserito ogni volta che l'utente pronuncia qualche parola.

La soglia di funzionamento del commutatore viene regolata mediante un sistema di reazione elettronica ad un livello che corrisponde ad una certa distanza al di sopra del livello che il segnale assume in caso di reazione acustica. Con questo accorgimento si mantiene la sensibilità dell'intero sistema al suo valore ottimale.

LE APPARECCHIATURE A DISPOSIZIONE DELL'UTENTE

Le apparecchiature che vengono messe a disposizione di un abbonato nella rete sperimentale sono state studiate espressamente per questo scopo, e comprendono, come si osserva in dettaglio nelle due immagini di **figura 5**.

— Il monitore video, denominato «Picture unit», contenente il cinescopio per la riproduzione dell'immagine, una telecamera del tipo «Plubicon», due altoparlanti ed i circuiti elettronici associati. Sono state previste alcune regolazioni meccaniche, che permettono di alzare o abbassare l'apparecchio, oppure di ruotarlo da entrambi i lati sul relativo supporto.

— L'unità di controllo, provvista di un sistema di chiamata a pulsanti, necessaria per predisporre e per svolgere una chiamata telefonica. Questi comandi sono facilmente visibili, e consentono anche la regolazione dell'immagine durante una conversazione.
Essi prevedono un dispositivo di prova agli effetti delle prestazioni dell'impianto, un dispositivo di «ascolto privato», per l'interruzione temporanea del segnale video convogliato lungo linee esterne, ed infine sono stati previsti dei comandi per la lu-

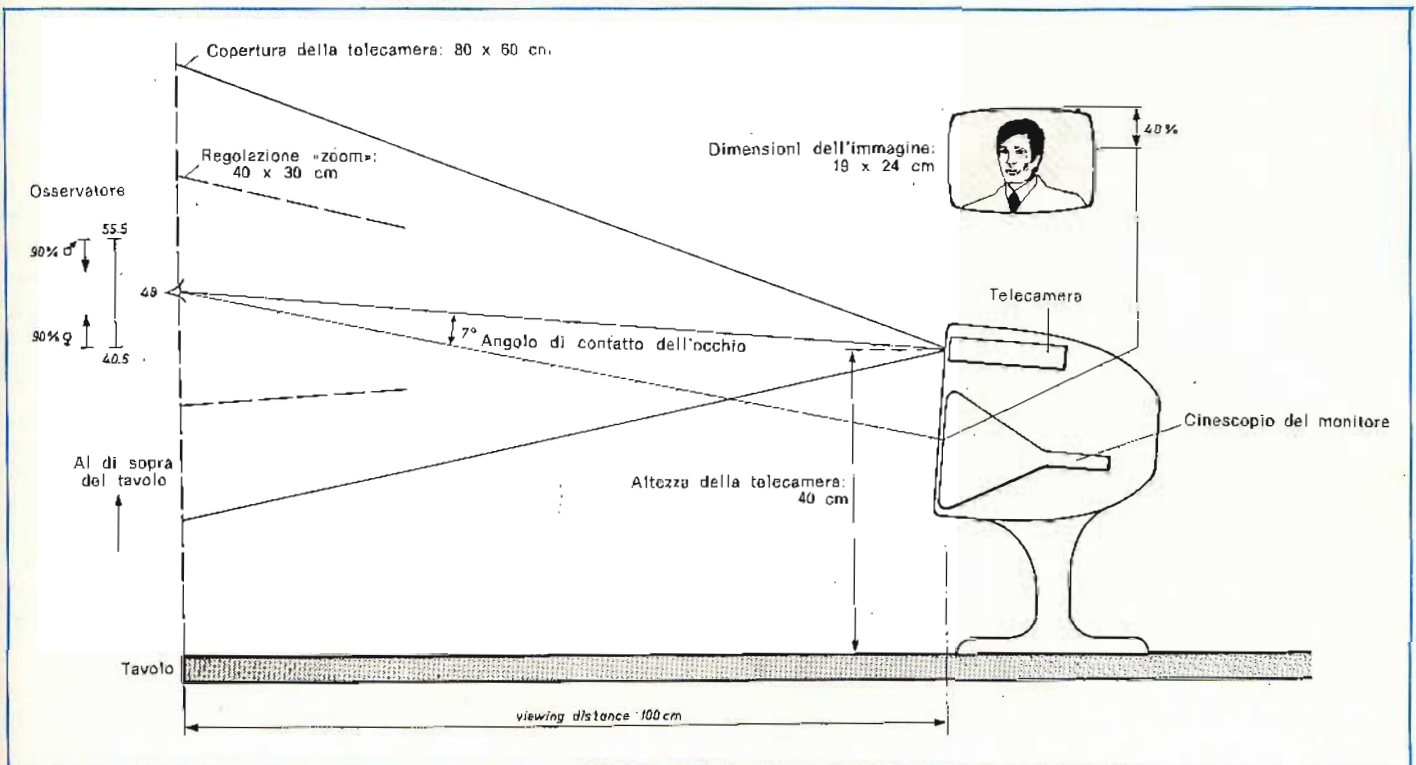



Fig. 7 - Rappresentazione grafica del rapporto tra la distanza di ripresa, la distanza di osservazione e le dimensioni dell'immagine ottenibile attraverso l'impianto video-telefonico.

minosità ed il contrasto dell'immagine, per regolare lo «zoom» della telecamera, la profondità di campo e la messa a fuoco, nonché il volume dell'altoparlante. Per la conversazione privata è disponibile una cornetta telefonica di tipo convenzionale. Il microfono che consente l'inoltro dei segnali audio è contenuto nella medesima unità.

— L'unità di servizio contiene infine l'alimentatore, ed i circuiti supplementari. E' stata prevista la possibilità di collegare apparecchiature esterne di prova e di controllo, per verificare le normali prestazioni dell'intero impianto.

CONSIDERAZIONI ERGONOMICHE E DI PROGETTO

La struttura vera e propria e le caratteristiche estetiche dell'unità visibile a destra alla citata **figura 5** costituiscono il risultato degli studi di natura ergonomica che sono stati effettuati rispetto al progetto fondamentale. In altre parole, l'apparecchiatura doveva risultare adatta alla riproduzione di una testa in movimento con l'aggiunta delle spalle dell'interlocutore nel suo ambiente normale, sebbene dovesse consentire la riproduzione del suddetto interlocutore, con l'aggiunta di un'eventuale seconda persona. Inoltre, l'apparecchio deve risultare in grado di trasmettere e di ricevere immagini di documenti e di piccoli oggetti, con qualità accettabile.

I principali parametri di natura ergonomica sono i seguenti (vedi **figura 7**):

— Distanza di visibilità dell'abbonato: circa 100 cm.

— Altezza della telecamera rispetto al piano del tavolo: 40 cm.

— Copertura della telecamera alla distanza di 100 cm: nominale, 80 x 60 cm^2; con «zoom» inserito: 50 x 30 cm^2.

— Dimensioni del cinescopio: 19 x 14 cm.

La distanza di osservazione da parte dell'abbonato è in pratica un compromesso tra i parametri ottici dell'obbiettivo della telecamera, e le dimensioni ottimali dell'immagine riprodotta sullo schermo. Con una distanza di 100 cm, la copertura della telecamera di 80 x 60 cm^2 consente una sufficiente libertà di movimento per l'operatore.

Con una distanza di 150 cm, il campo si estende a 120 x 90 cm^2, con uno spazio più che sufficiente perché possano risultare visibili due persone, osservando il piccolo teleschermo anteriormente. Uno «zoom» lineare con rapporto « x 2» consente l'avvicinamento di particolari di minime dimensioni.

La misura ottimale dello schermo è correlata direttamente alla risoluzione dell'occhio umano: sullo schermo adottato, che presenta la misura di 22,5 cm (9 pollici), è visibile la struttura di riga, ma ciò non costituisce un inconveniente con una distanza di osservazione di 100 cm, mentre, osservando l'immagine da una distanza di 150 cm, tutti i dettagli possono essere definiti chiaramente e comodamente.

Questi parametri determinano l'angolo di contatto dell'occhio, vale a dire l'angolo che sussiste tra l'asse della telecamera e la direzione dello sguardo dell'osservatore, come si osserva appunto nel disegno di **figura 7:** il punto di maggiore interesse dell'osservatore si trova in corrispondenza degli occhi della persona la cui immagine viene riprodotta, che normalmente appare approssimativamente al 40% dalla sommità dello schermo. Le indagini svolte in proposito hanno dimostrato che un angolo di meno di 5,5° determina perdite trascurabili dell'angolo di contatto. Con un

Fig. 8-A - Esempio di trasmissione di un'immagine costituita da piccoli oggetti, che rappresentano l'argomento della conversazione video-telefonica.

Fig. 8-B - Esempio di regolazione dello «zoom», effettuato in modo tale da consentire la ripresa di una persona che indica una parte di un grafico appeso alla parete.

Fig. 9 - Allestimento tipico di un impianto multiplo, costituito da un monitore ogni due persone. L'impianto prevede la possibilità di impiegare simultaneamente tre monitori, per un totale di sei persone che partecipano ad una riunione.

angolo di 7° si ottiene una certa percezione della variazione, sebbene ciò non costituisca un inconveniente per l'osservatore.

La telecamera è munita di un dispositivo denominato Controllo Automatico del Diaframma (che corrisponde alla sigla in lingua inglese «AIC»), in modo che l'adattamento avviene automaticamente rispetto all'illuminazione ambientale, senza imporre regolazioni di tipo manuale.

Con bassi livelli di luminosità, il controllo automatico di guadagno («AGC») migliora il funzionamento del suddetto dispositivo, in modo da consentire una gamma di luminosità approssimativamente comprese tra 25 e 10.000 lux.

Quanto sopra equivale grosso modo alla variazione che si riscontra tra un ufficio illuminato di notte, ed una stanza illuminata dalla luce diurna.

Con il diaframma completamente aperto (f 2,8), ottiene una profondità focale compresa tra 0,75 ed 1,5 m. L'iride reagisce lentamente ad improvvise variazioni del livello di luminosità, allo scopo di evitare brusche variazioni di luminosità dell'immagine. In condizioni di «standby» (ossia in assenza di rice-trasmissione), il diaframma risulta completamente chiuso.

L'impiego di una telecamera del tipo «Plumbicon» consente la disponibilità sia di uno «zoom» elettronico (linearmente con fattore di «x 2»), sia di una regolazione automatica dell'orientamento. La compensazione delle riduzioni del livello del segnale deriva dalle minori dimensioni della zona esplorata, quando la regolazione della distanza viene effettuata tramite il dispositivo «AIC».

L'eccellente qualità dell'immagine viene garantita mediante l'impiego di circuiti speciali, che consentono una buona graduazione ed una perfetta nitidezza dei contorni.

Per la riproduzione dell'immagine si fa uso di un cinescopio di tipo standard, da 9 pollici. Un filtro di polarizzazione viene applicato di fronte allo schermo, per evitare i fenomeni di riflessione, e per consentire la produzione di un'immagine che presenti buone caratteristiche di contrasto, pur essendo completamente esente da sfarfallio, anche in presenza di forte luce incidente.

I DIVERSI MODI DI FUNZIONAMENTO

Riproduzione diretta dell'immagine dell'interlocutore

La foto di **figura 2**, che abbiamo riportato all'inizio di questo articolo, costituisce già di per se stessa un esempio evidente delle caratteristiche di funzionamento dell'impianto, quando l'apparecchio di riproduzione televisiva deve consentire l'osservazione diretta del viso dell'interlocutore, compresa la parte delle spalle. Naturalmente, l'ampiezza dell'immagine rilevata dalla telecamera può variare opportunamente, a seconda di come viene regolato lo «zoom».

Trasmissione di immagini costituite da oggetti o da documenti

Per consentire la riproduzione di oggetti di piccole dimensioni (vedi **figura 8-A**), oppure di documenti (vedi **figura 8-B**) è possibile portare in campo uno specchio, che viene collocato direttamente di fronte alla telecamera. Tutte le necessarie operazioni di regolazione, compresa l'inversione della deflessione orizzon-

tale della telecamera, allo scopo di compensare l'inversione ottica dovuta allo specchio, avvengono automaticamente.

Il fuoco viene regolato per una distanza dell'oggetto di 50 cm: la superficie coperta è stata fissata alle dimensioni di 20 x 15 cm, il che corrisponde approssimativamente alle stesse dimensioni dell'immagine riprodotta sullo schermo. L'ingrandimento, quindi, avviene con rapporto di 1 : 1.

Dal momento che la larghezza di banda è stata ottimizzata per le comunicazioni del tipo «faccia a faccia», la risoluzione non risulta completamente adeguata per testi dattiloscritti, nel senso che questi ultimi possono non risultare completamente leggibili.

Tuttavia, se il dattiloscritto viene effettuato con caratteri particolarmente neri e di dimensioni leggermente maggiori del normale, il foglio può risultare leggibile, risulta inoltre possibile osservare le caratteristiche di grafici, diagrammi, ed anche di piccoli oggetti che possono essere trasmessi e ricevuti in riferimento alla conversazione che viene svolta tra i due interlocutori.

Le due immagini che abbiamo riprodotto al riguardo costituiscono altrettanti esempi di un certo interesse.

Impiego in conferenze

In corrispondenza di ciascun apparecchio appartenente ad un abbonato, è possibile predisporre le condizioni di funzionamento in conferenza, aggiungendo un'apposita unità.

I dispositivi per conferenza, che prevedono fino ad un massimo di sei persone sedute a coppie davanti a tre monitori di cui uno per ciascuna coppia, vengono collegati alla linea telefonica, e possono essere installati dovunque.

Con una simile sistemazione, la scelta dell'immagine che viene trasmessa viene determinata automaticamente dalla voce percepita dal microfono, oppure può essere scelta a mano da chi dirige la riunione.

La persona che parla e quella che siede al suo fianco vengono osservate su tutti e tre i monitori che costituiscono gli altri terminali (vedi **figura 9**).

Come nelle normali chiamate telefoniche, il circuito per il caso della conferenza può essere interrotto in corrispondenza di ciascuna estremità per una eventuale chiamata in senso inverso, il che conferisce all'intero impianto una notevole flessibilità.

La **figura 10** è uno schema a blocchi che illustra il sistema di collegamento delle sei unità di cui è possibile disporre in caso di riunioni, per consentire la trasmissione di immagini selezionate a seconda delle esigenze, sia in modo automatico, sia in modo manuale

CONCLUSIONE

Prima di concludere l'argomento, ci sembrano opportune a questo punto alcune considerazioni di carattere eminentemente tecnico.

Allo scopo di ottenere la riproduzione di un'immagine esente da fenomeni di sfarfallio, in genere, nella televisione, si fa uso di un'immagine nella quale ciascun quadro è costituito da due campi, ognuno dei quali contiene una metà del numero delle righe di scansione. Per questo motivo, l'immagine deve essere costituita da un numero dispari di righe. A questo riguardo, il grafico di **figura 11** rappresenta le caratteristiche strutturali dei due campi per entrambi i siste-

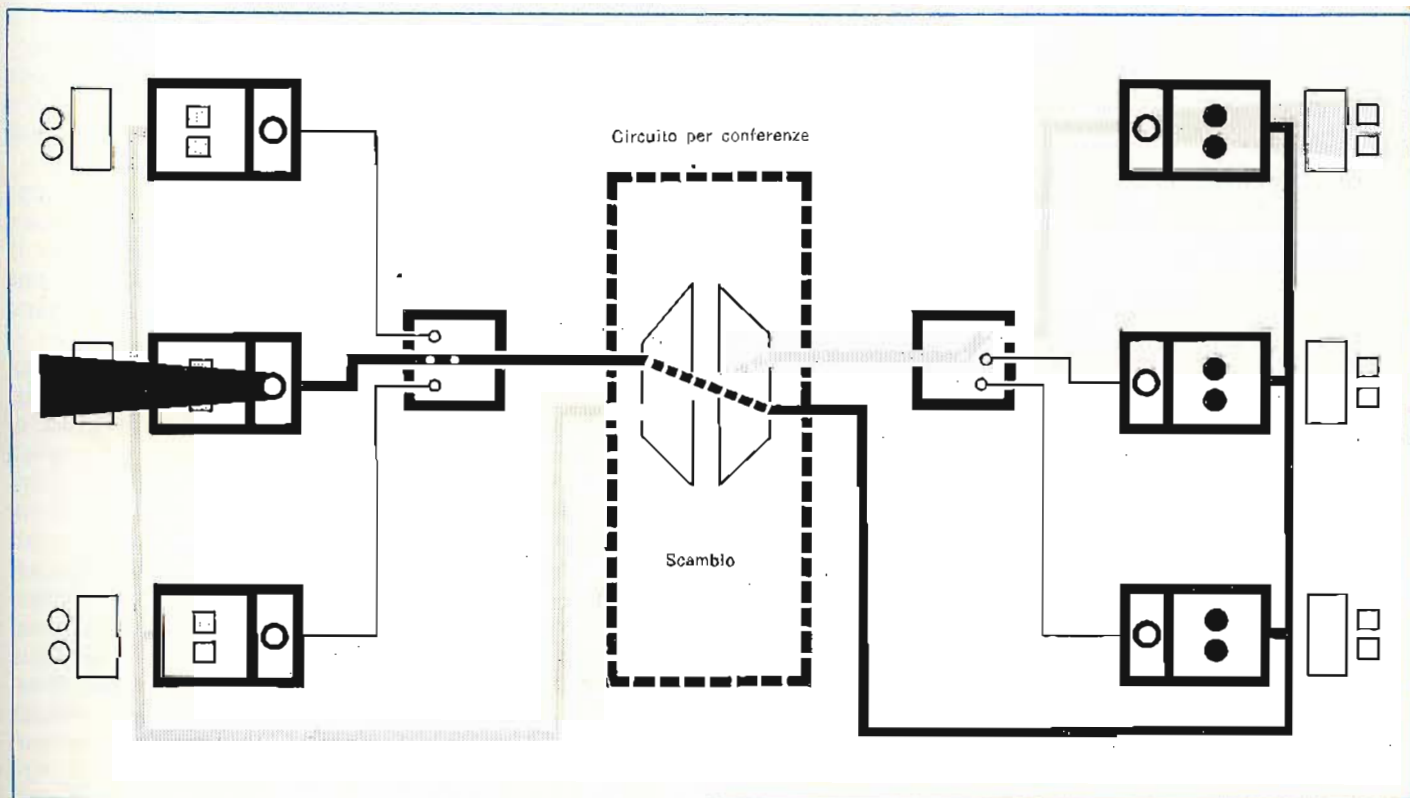



Fig. 10 - Schema a blocchi illustrante il sistema di commutazione automatica nell'impianto predisposto per il caso di conferenze alle quali possono intervenire fino a sei persone.

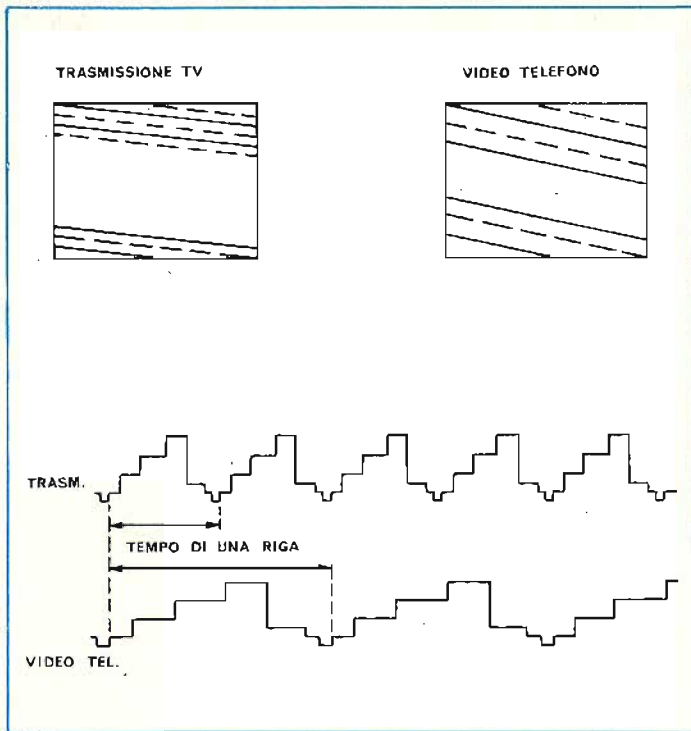



Fig. 11 - Grafico illustrante il confronto tra il segnale televisivo normale adottato nell'Europa Occidentale, ed il segnale video-telefonico.

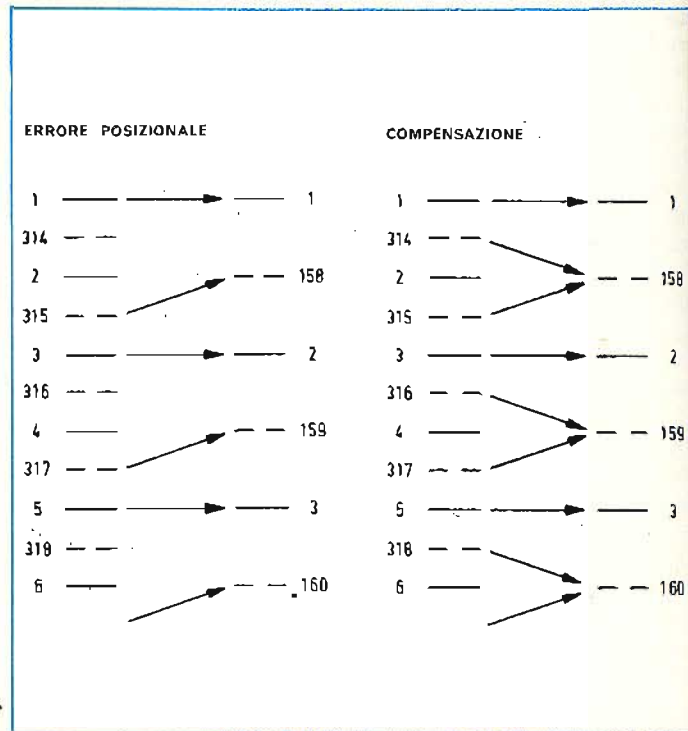



Fig. 12 - Rappresentazione grafica di come avviene la compensazione per l'errore di posizione, dovuto all'impiego esclusivo delle righe di ordine dispari.

mi di televisione e di video-telefonia, differenziando un campo da quello successivo mediante righe leggermente inclinate, che sono in tratto continuo per il primo, ed in tratteggio per il secondo.

Il tempo necessario per ricostruire un'immagine completa è il medesimo per entrambi i sistemi. Dal momento che il sistema video-telefonico fa uso soltanto di una metà del numero delle righe di scansione che viene adottato nei sistemi televisivi, è chiaro che il tempo necessario per esplorare una riga corrisponde esattamente al doppio.

Nelle trasmissioni televisive effettuate nell'Europa Occidentale, lo standard contempla 625 righe di scansione orizzontale. Il numero delle righe adottate per la video-telefonia è invece di 313. La conversione di una immagine standard televisiva in un'immagine standard video-televisiva avviene nel modo seguente.

La prima riga dell'immagine televisiva viene per così dire allungata con un fattore pari a 2, e così via. Omettendo le righe di ordine pari, e tirando quelle di ordine dispari, le prime si uniscono alle altre perfettamente. Di conseguenza, l'immagine video-telefonica consiste nelle sole righe di ordine dispari dell'immagine televisiva.

Ciò nonostante, possono derivare problemi agli effetti della sequenza delle immagini, in quanto l'ultima riga di un'immagine e la prima dell'immagine successiva sono entrambe di ordine dispari. Per queste due righe non esiste una riga di ordine pari che possa essere omessa, perciò questo fenomeno dà adito ad una discontinuità nella sequenza all'ingresso del convertitore.

Tuttavia, mediante una lieve accelerazione della sequenza di riga all'uscita del convertitore, si determina la disponibilità del tempo necessario per mante-

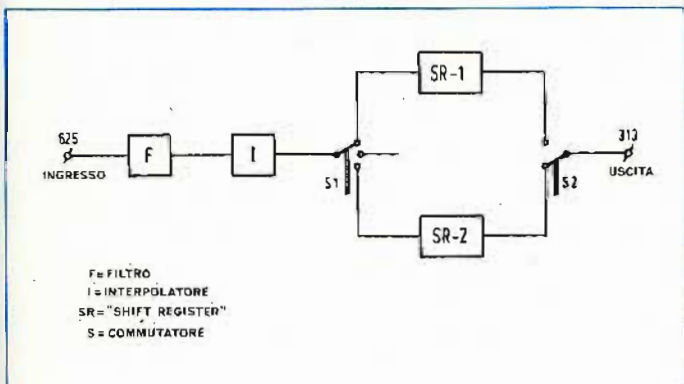



Fig. 13 - Schema a blocchi del circuito che effettua la conversione tra lo standard televisivo normale, e lo standard del videotelevisivo.

nere la continuità, e per ottenere un numero dispari di righe (313).

La discontinuità della conversione determina un leggero spostamento dell'informazione sulle righe che costituiscono il secondo campo rispetto a quelle che costituiscono il primo. Questo fenomeno è rappresentato graficamente alla **figura 12,** ma si tratta di uno spostamento, o per meglio dire di un errore di posizione, che può essere corretto impiegando non soltanto l'informazione delle righe dispari quando si crea il secondo campo, ma anche il valore medio delle due righe successive, come si osserva appunto nel grafico.

La **figura 13** costituisce uno schema a blocchi del circuito che effettua la conversione dello standard televisivo in quello video-televisivo: «F» rappresenta un filtro che limita la larghezza di banda, e quindi la definizione orizzontale di un'immagine televisiva standard, portandola al valore necessario.

L'interpolatore «I» combina l'informazione proveniente da due righe successive in modo tale, che viene eliminato l'errore di posizione.

Tramite il commutatore S1, ciascuna seconda riga proveniente dall'interpolatore viene trascritta in uno dei due «shift register» SR-1 ed SR-2. Ciascuna riga all'interno del registro viene letta tramite il commutatore S2 alla metà della velocità di trasmissione, in modo da raddoppiare per estensione la sua durata originale. In questo modo tutte le righe si uniscono esattamente all'uscita, e costituiscono un segnale continuo, in modo da corrispondere allo standard video-telefonico.

La conversione in senso opposto avviene in modo identico. Innanzitutto, tutte le righe video-telefoniche vengono compresse nel tempo con un fattore pari a 2, ed in seguito le righe mancanti del sistema televisivo normale vengono riempite con l'informazione derivata dalle righe adiacenti.

Uno standard video-televisivo funzionante con 313 righe per immagine permette l'impiego di apparecchiature relativamente semplici, per l'adattamento ad un sistema di televisione già esistente.

In definitiva, si tratta evidentemente di una realizzazione d'avanguardia, della quale avremo probabilmente occasione di sentir parlare ancora molto presto, in occasione di congressi di riunioni a livello dirigenziale, ecc., ossia in tutte le applicazioni nelle quali la modernizzazione costituisce una delle esigenze più impellenti.

COMPATIBILITA' TRA AMPLIFICATORI E DIFFUSORI

di A. GRISOSTOLO

Un'esigenza fondamentale per la riproduzione ad alta fedeltà è la «compatibilità» dei vari componenti della catena di riproduzione. In questo articolo viene esaminato l'accoppiamento amplificatore-altoparlanti con le sue componenti critiche.

I fattori che devono essere oggetto della maggiore considerazione sono la «potenza» e l'«impedenza».

Per quanto concerne la potenza, il problema consiste nello scegliere una combinazione tra amplificatore e altoparlante che dia luogo ad un adeguato livello d'ascolto, senza distorsione e senza il rischio che — con elevati volumi d'ascolto — la potenza presente all'uscita dell'amplificatore sia tale da arrecare danni ai trasduttori.

Un amplificatore a transistori ben dimensionato ed accuratamente progettato, può funzionare con basso fattore di distorsione sino alla potenza nominale, ma quando tale livello viene superato, è molto facile che si producano fenomeni di distorsione («clipping») alquanto pronunciati.

Gli altoparlanti, viceversa, presentano una caratteristica di «sovraccarico» più graduale. Di conseguenza se si dispone, ad esempio, di un amplificatore con potenza massima indistorta di 25 W efficaci, è molto improbabile che il risultato sia gradevole se si pretende che esso eroghi una potenza di 40 W anche se per un brevissimo periodo di tempo.

Una coppia di altoparlanti a bobina mobile, aventi una potenza nominale DIN di 25 W, potrà invece funzionare con una potenza dell'ordine di 50 o 100 W, per periodi di tempo di qualche secondo, senza che ciò influisca sul suono prodotto.

Giunti a questo punto, un'occhiata al grafico di **figura 1** permetterà di formarsi un'idea delle esigenze di potenza che sussistono per ottenere una riproduzione musicale indistorta dei picchi del segnale. Le cifre riportate sul grafico sono riferite ad un altoparlante che funziona con un rendimento piuttosto basso, ma, anche se si trattasse di altoparlante ad alto rendimento, la figura chiarisce il concetto fondamentale secondo il quale, per poter ottenere una corretta riproduzione con una gamma dinamica di almeno 30 o 40 dB, è necessario disporre di elevati valori della potenza di uscita. Si rammenti che, per la maggior parte, i dischi in commercio sono caratterizzati appunto da una gamma dinamica di questo ordine.

Da tutto quanto si è detto sopra, una delle conclusioni che si può trarre più immediatamente è che, per ottenere la gamma dinamica potenziale completa di una coppia di altoparlanti aventi una potenza nominale DIN di 25 W, è necessario disporre di un amplificatore avente una potenza di uscita indistorta minima di almeno 70 W R.M.S. per canale.

Sfortunatamente, un accoppiamento di questo genere espone ovviamente l'utente al rischio che, in un momento di particolare entusiasmo, l'elevata potenza di uscita dell'amplificatore verrebbe applicata integralmente agli altoparlanti per un periodo di tempo troppo lungo. Il risultato? Coni lacerati e cupole scollate.

Quindi, se si desidera ottenere l'intera gamma dinamica che quella coppia di altoparlanti è in grado di fornire, è necessario scegliere un amplificatore che purtroppo se usato inadeguatamente, può trasformare le prestazioni ad alta fedeltà in prestazioni ... meno fedeli.

D'altro canto, se si cerca di evitare questo pericolo scegliendo un amplificatore la cui potenza di uscita non superi quella massima che gli altoparlanti possono sopportare per un lungo periodo di tempo, è molto facile che si verifichi una «mancanza» di potenza, vale a dire l'assenza di quella scorta di potenza che è indispensabile per poter far fronte alle esigenze in determinati passaggi musicali.

Ci sarebbe ancora molto più da dire sulla potenza, e di questo concetto ci occuperemo ancora più avanti; per il momento — tuttavia — vedremo di prendere in considerazione altri fattori basilari di cui occorre tener conto quando si tratta di abbinare un amplificatore ad un altoparlante. Per l'esattezza, ci riferiamo all'impedenza.

L'IMPEDENZA

Minore è l'impedenza della bobina mobile di un altoparlante, maggiore è la corrente che un amplificatore tenderà a fare scorrere su di essa. In linea di massima, gli amplificatori a transistori di tipo

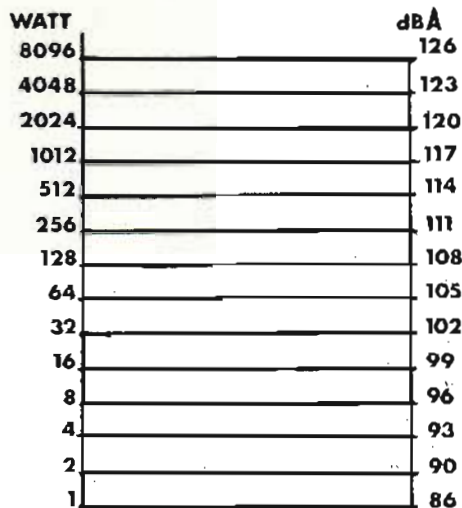



Fig. 1 - Questo grafico illustra le relazioni che intercorrono tra il livello del suono riscontrato in ambienti domestici di dimensioni medie, e la potenza di uscita per canale da parte dell'amplificatore, con altoparlanti caratteristici da un rendimento piuttosto basso. Il grafico è naturalmente approssimato, ma è utile per chiarire con quanta rapidità la potenza necessaria aumenta in corrispondenza di picchi di intensità dei passaggi musicali.

moderno sono stati progettati in modo da stabilire il valore ideale di 8 Ω dell'impedenza di carico, fatta eccezione per alcune marche inglesi, che hanno preferito adottare il valore standard DIN di 6 Ω, ed altre marche che hanno optato per un valore pari a 4 Ω.

Sebbene un altoparlante possa presentare un'impedenza caratteristica nominale di 8 Ω, è necessario ribadire che si tratta appunto di un valore «nominale». Infatti, la impedenza reale di qualsiasi altoparlante varia col variare della frequenza, ed è perciò possibile allestire un grafico che illustri le variazioni dell'impedenza col variare della frequenza.

La **figura 2** ne costituisce appunto un esempio tipico. Come si può rilevare osservando questo grafico, le variazioni sono molto pronunciate, per cui un buon amplificatore deve essere in grado di «alimentare» un altoparlante che presenti una simile «curva di impedenza» senza provocare alcun peggioramento nella qualità dell'ascolto. Ecco dunque chiarito il motivo per il quale molti amplificatori sono piuttosto tolleranti nei confronti delle variazioni di impedenza.

Al di sotto di un certo valore di quest'ultima — tuttavia — le prestazioni peggiorano, ed in alcuni casi possono persino verificarsi situazioni che danneggiano l'integrità dei circuiti di amplificazione.

Fortunatamente, la maggior parte di fabbricanti di amplificatori provvede a precisare quale è il valore minimo ammissibile dell'impedenza degli altoparlanti.

Facendo presenti i fenomeni di incompatibilità al riguardo, l'affermazione secondo la quale la maggior parte degli amplificatori è in grado di «pilotare» adeguatamente la maggior parte degli altoparlanti in modo soddisfacente può essere considerata abbastanza vera, almeno sotto il punto di vista dell'impedenza.

I PROBLEMI PRATICI

Tornando ora alla potenza di uscita, dobbiamo prendere in considerazione un altro aspetto che riguarda la compatibilità tra l'amplificatore e l'altoparlante. Un altoparlante, a differenza di un resistore di carico fittizio, del tipo che viene usato comunemente in laboratorio per controllare la potenza di uscita, non costituisce un carico esclusivamente resistivo nei confronti dell'amplificatore, ma un carico misto resistivo + capacitivo.

Infatti una delle proprietà peculiari degli altoparlanti consiste proprio nella reattanza, il cui effetto si traduce in un lavoro maggiormente complesso da parte dell'amplificatore, rispetto a quello che esso svolgerebbe nei confronti di un carico puramente resistivo.

Per evitare di occupare uno spazio redazionale eccessivo, dobbiamo rinunciare ad analizzare sotto il profilo fisico-teorico la teoria di funzionamento, ma la chiave del problema è praticamente questa: con un carico esclusivamente resistivo ,la tensione e la corrente di uscita dell'amplificatore risultano in fase tra loro, vale a dire che i picchi della tensione del segnale si verificano contemporaneamente ai picchi della corrente del segnale stesso.

Se però il carico viene progressivamente modificato, ed assume sempre più un valore reattivo anziché un valore resistivo, maggiore è la componente reattiva, maggiore risulta anche lo sfasamento tra la tensione e la corrente.

Si rammenti che, per la maggior parte, gli amplificatori di tipo moderno comprendono dei dispositivi elettronici più o meno complessi, che vengono aggiunti per ottenere un adeguato effetto di protezione nei confronti degli stadi finali.

Quando il carico presenta un valore reattivo elevato, questi circuiti possono — in alcuni casi — ridurre effettivamente la potenza di uscita che l'amplificatore è in grado di fornire, ed in maniera spesso abbastanza evidente. Tuttavia, ben pochi sono i fabbricanti di amplificatori che precisano le caratteristiche di funzionamento di tali dispositivi, e anche se lo fanno, non sempre si è in grado di affermare che la compatibilità tra l'amplificatore e l'altoparlante risulta soddisfacente, tenendo conto solamente delle caratteristiche dichiarate.

Gli amplificatori ad accoppiamento diretto del carico, vale a dire quei tipi di amplificatori che non usano un condensatore di uscita in serie tra i transistori di potenza e l'altoparlante, sono diventati in questi ultimi anni molto popolari. In effetti, quasi tutti gli amplificatori di produzione giapponese sono appunto ad accoppiamento diretto, e a tale riguardo, l'unica cosa che ci sentiamo di affermare in tutta sincerità è che anche questo sistema di collegamento può creare determinati problemi.

Consideriamo ad esempio il caso di un amplificatore ad accoppiamento diretto, una delle cui caratteristiche essenziali sia costituita da un responso molto esteso nei confronti delle frequenze basse, e che venga usato con altoparlanti che presentano un picco nella curva che esprime le relative variazioni di impedenza, proprio in corrispondenza delle frequenze più basse.

E' chiaro che, in questa circostanza, qualsiasi rumore di fondo o qualsiasi «rumble» verrà amplificato, e potrà raggiungere gli altoparlanti. Non occorre dire che nessun suono musicale può presentare una frequenza così bassa, e che — ciò nonostante — è molto facile che, durante l'ascolto di un disco, buona parte della potenza erogata dall'amplificatore venga dissipata proprio per la riproduzione di questo suono parassita.

Il rimedio più ovvio per l'amplificatore consiste quindi nell'aggiun-

gere un filtro molto efficace per frequenze più basse, in modo che i segnali di tale frequenza non possano raggiungere l'uscita. Ebbene, se da un canto questi filtri, con una caratteristica di attenuazione di 12 oppure 18 dB per ottava, cominciano a «tagliare» al di sotto di circa 25 Hz, dall'altro si può affermare che pochi amplificatori ad accoppiamento diretto di classe media o elevata comprendono un filtro per segnali subsonici di questo genere.

Più frequentemente, questi amplificatori sono muniti invece di un filtro che comincia a funzionare intorno alla frequenza di 100 Hz, con una curva in lieve discesa di circa 6 dB per ottava. Se da una parte, questi filtri evitano che l'amplificatore dissipi parte della sua potenza fornendo segnali subsonici non desiderabili, essi esercitano anche un effetto deteriore, sui segnali a frequenza più bassa del brano musicale che viene riprodotto, attenuandoli in maggior o minor misura.

Naturalmente, si tratta proprio del compito che nessun utente di un impianto ad alta fedeltà vorrebbe affidare al filtro che fa parte del proprio amplificatore.

Fig. 2 - Esempio tipico di curva di impedenza per un diffusore di tipo comune: si noti come l'impedenza varia persino di 30 Ω attraverso l'intera gamma delle frequenze acustiche. I picchi della curva vengono provocati dalla reciproca influenza tra i fenomeni di risonanza dell'altoparlante e la massa d'aria contenuta nella cassa acustica, anche se questo concetto è piuttosto semplicistico.

LA COMPATIBILITA'

Così come ciascun altoparlante funziona con il proprio «timbro», ciascun amplificatore è caratterizzato da un proprio effetto sulla qualità di riproduzione.

Tuttavia, anche se si leggono attentamente le caratteristiche degli amplificatori e degli altoparlanti di tipo commerciale, in cui figurano parametri di varia natura, come ad esempio la risposta in frequenza, il fattore di distorsione, la larghezza di banda di potenza, ecc., si ottengono ben poche informazioni sulle caratteristiche qualitative reali di un amplificatore, cioè sul «suono» che possiede tale apparecchiatura.

Oltre a ciò, a causa di fattori di varia natura, tra cui ad esempio la reattanza, il suono ottenibile con un amplificatore può subire notevoli modifiche se quell'apparecchiatura viene usata per eccitare diversi tipi di altoparlanti.

Alcune combinazioni tra amplificatore ed altoparlante sembrano particolarmente felici, mentre altre, sebbene risultino perfettamente compatibili in base alle caratteristiche dichiarate, forniscono all'orecchio dell'ascoltatore sensazioni acustiche piuttosto diverse dalla realtà, anche se le prestazioni «sulla carta» risultano eccellenti.

Le prove tecniche dei singoli componenti dalla catena di amplificazione presi singolarmente risulterà di valore ben limitato di fronte a difficoltà di questo genere. Il controllo globale delle prestazioni dell'intero impianto può invece risultare molto più efficace, ma rimane sempre il problema, in caso di cattivo risultato, di stabilire quale dei componenti è la causa del difetto.

In definitiva, l'adattamento perfetto tra l'amplificatore e l'altoparlante o gli altoparlanti, in modo da ottenere il miglior rendimento quantitativo e qualitativo, è un' «arte» vera e propria, che può essere apprezzata soltanto da chi è in possesso di un'ottima sensibilità e di un senso «musicale» tale da fargli apprezzare anche le sfumature più lievi e quindi meno evidenti.

Fortunatamente, quasi tutti i fabbricanti di una certa serietà si dedicano con passione alla risoluzione di questi problemi, che sono ovviamente di importanza vitale. Noi siamo del parere che, col passare degli anni, le combinazioni felici risulteranno sempre più numerose, nel senso che gli amplificatori verranno prodotti con caratteristiche di tolleranza sempre maggiore nei confronti delle caratteristiche dei diffusori, mentre — dal canto loro — gli altoparlanti verranno realizzati con parametri critici meno evidenti.

Come sempre, il giudizio finale sulla compatibilità viene affidato all'orecchio di chi ascolta, ma non è escluso che, con gli ultimi sviluppi della ricerca, e soprattutto delle tecniche di misura, non divenga possibile «leggere» sulla carta come in effetti «suona» una determinata combinazione amplificatore-altoparlante.

E' infatti materia attualissima (e le recenti polemiche internazionali lo dimostrano) lo studio di particolari configurazioni circuitali che diano la possibilità di ottenere un «suono» più aderente alla realtà, anche in presenza di altoparlanti, come accennato, difficili da pilotare.

CONCLUSIONI

Abbiamo visto come vi siano aspetti abbastanza trascurati ma di indiscutibile importanza, nell'accoppiamento amplificatore-diffusore. Essendo il «suono» ancora un parametro difficilmente quantizzabile, non si può giudicare a priori la compatibilità (da un punto di vista musicale) tra un determinato amplificatore ed un determinato diffusore. Anche se poco tecnica, la soluzione di tale problema, allo stato attuale delle conoscenze, è ancora quella di effettuare una prova d'ascolto e quindi giudicare «ad orecchio» ...

ACUSTICA AMBIENTALE

seconda parte di S. GRISOSTOLO e G. GIORGINI

IL CALCOLO DEL T_{60} E LE APPLICAZIONI

Abbiamo visto nella scorsa puntata qual è la formula che ci permette facilmente di calcolare il tempo di riverberazione di qualsiasi locale. Per quanto questa formula sia una ragionevole semplificazione di tutti i calcoli matematici, necessari alla soluzione del problema, si è scoperto che, mediante l'uso di un'altra formula, detta formula di Eyring, si approssima maggiormente la realtà, nel caso di locali con volumi ridotti, come sono quelli che più comunemente incontriamo nei nostri calcoli. Data però la maggior complessità della formula di Eyring si è convenuto di utilizzare comunque la formula di Sabine, diminuendo però i vari Sxa ottenuti di circa il 10%.

Ciò premesso, possiamo iniziare il calcolo del responso acustico di un locale e la qualità e la quantità di materiale fonoassorbente necessario ad ottimizzare la resa acustica.

LA SCELTA DEL LOCALE

Purtroppo non è prassi quotidiana il costruire un locale appositamente per la riproduzione musicale, con le dovute proporzioni interdimensionali, quindi applicheremo i nostri calcoli a locali destinati primariamente ad altri usi, sapendo già, con le conoscenze che abbiamo avuto sin qui, quali saranno le loro caratteristiche di base.

Supponiamo che il nostro locale sia un locale-tipo di abitazione moderna, per cui ne fissiamo le dimensioni in m.: 2,90x4,5x6,5; (Fig. 1) come si può vedere i rapporti tra le tre dimensioni, pur non essendo quelli ottimali, sono comunque soddisfacenti poiché non si discostano molto da quelli tabulati, e inoltre, nessuna dimensione è multiplo esatto di un'altra.

La finitura di pareti e soffitto è quella usuale a gesso mentre il pavimento è di marmo; supponiamo presenti una porta tamburata ed una finestra; per il momento consideriamo il locale assolutamente privo di arredamento e di materiali assorbenti.

Conoscendo i coefficienti di assorbimento sonoro delle superfici possiamo agevolmente calcolare il T_{60} del nostro locale.

Queste sono le tappe (ricordiamo che il ragionamento esposto è valido per QUALUNQUE locale) che ci porteranno al calcolo del T_{60} ottimale, che ricordiamo fissato a 0,6 sec. circa.

1) **Calcolo delle diverse Sxa e loro Somma**
2) **Calcolo del T_{60} attuale** (cioè prima del trattamento acustico)
3) **Calcolo del T_{60} dopo l'aggiunta degli elementi d'arredo del locale e loro Sxa**
4) **Calcolo degli ulteriori elementi fonoassorbenti necessari ad ottenere il T_{60} ottimale.**

Vediamo ora con l'uso delle tabelle I e II come si effettuano tali calcoli.

(Ricordiamo che il T_{60} varia in funzione della frequenza; usualmente si calcolano i T_{60} relativi a 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 Hz; noi, per semplificare, abbiamo ta-

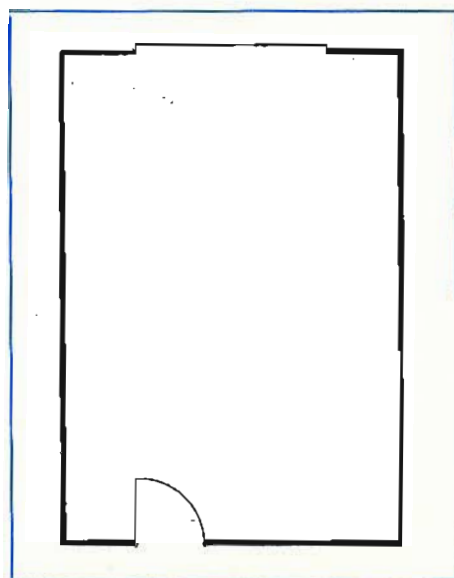



Fig. 1 - Pianta del locale.

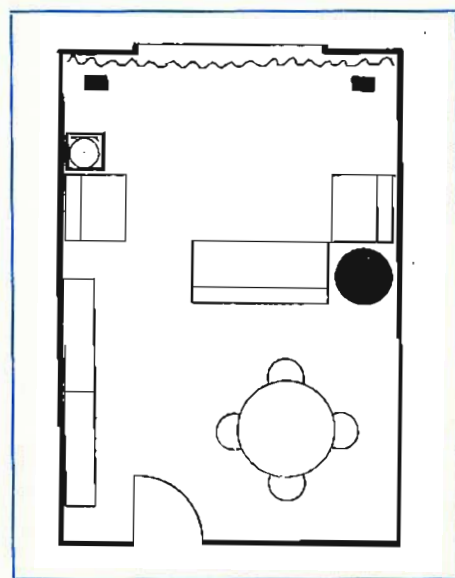



Fig. 2 - Locale arredato.

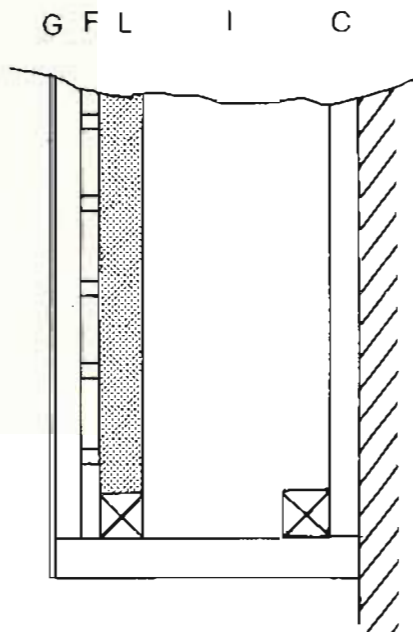



Fig. 3 - Sezione di un «Modulo».

bulato solamente quattro frequenze).

Dalla tabella I (stanza vuota) si ricavano i T_{60} relativi alle quattro frequenze considerate, ottenute moltiplicando le aree delle diverse superfici per i loro coefficienti di assorbimento. Dalla somma totale delle varie Sxa (che in pratica non sono altro che delle superfici fittizie, cioè equivalenti a superfici più o meno ampie a seconda del coefficiente di assorbimento), dobbiamo sottrarre la percentuale del 10 per cento, in accordo con la equazione di Eyring modificata, quindi applicare la Sxa effettiva (cioè quella ottenuta dopo la riduzione) nella formula di Sabine; in questo modo troviamo il T_{60} del locale relativo alla frequenza considerata.

Tale procedimento, più complicato a descriversi che ad effettuarsi (specialmente se si è muniti almeno di una calcolatrice, anche tascabile), va poi applicato alle altre frequenze.

Soffermiamoci un attimo ancora a considerare le caratteristiche del nostro locale: oltre alla finitura delle pareti, che come vediamo dalla tabella hanno coefficiente di assorbimento molto basso (il che equivale a dire che si tratta di superfici molto riflettenti), va notato come la finestra mostri invece un buon comportamento fonoassorbente specialmente alle basse frequenze. Un ragionamento analogo si può applicare anche alla porta.

TABELLA I - LOCALE VUOTO

		125 Hz		500 Hz		2000 Hz		4000 Hz	
	area	a	Sxa	a	Sxa	a	Sxa	a	Sxa
Pareti e soffitto	85.8	0.01	0.86	0.01	0.86	0.02	1.71	0.02	1.71
Pavimento	29.25	0.01	0.29	0.01	0.29	0.01	0.29	0.01	0.29
Porta	1.75	0.1	0.17	0.05	0.08	0.03	0.05	0.02	0.03
Finestra	5.5	0.35	1.92	0.18	0.99	0.07	0.38	0.04	0.22
Totale Sxa		3.24		2.22		2.43		2.25	
Riduzione 10%		0.32		0.22		0.24		0.22	
Sxa effettivo		2.88		2.00		2.18		2.02	
Tempo di riverberazione $T_{60} = \frac{0.16\ V}{Sxa}$		4.71		6.70		6.22		6.70	

ELEMENTI FONOASSORBENTI

Prima di passare ai procedimenti che ci permetteranno di ottenere il tempo di riverberazione che ci siamo prefissati, ci pare opportuno indagare un po' sul PERCHE' e sul COME un suono venga più o meno assorbito da un determinato materiale.

Innanzitutto va tenuto presente che l'assorbimento sonoro non è altro che una forma di TRASFORMAZIONE di energia: l'energia sonora viene infatti convertita in calore, mediante diverse modalità di assorbimento. Ovviamente la quantità di calore generato è molto modesta (ci assicura uno studioso americano che l'energia sonora prodotta da un milione di persone che parlano contemporaneamente non sarebbe sufficiente a portare ad ebollizione una tazzina di tè...).

L'assorbimento sonoro può avvenire mediante tre principi fondamentali, cui tutti i materiali fonoassorbenti si possono ricondurre: essi sono l'assorbimento per porosità della superficie, l'assorbimento per risonanza e l'assorbimento per vibrazione e frizione.

L'assorbimento per porosità avviene quando l'onda sonora colpisce una superficie ruvida e porosa (per esempio un tappeto); in conseguenza dell'urto l'onda rimbalza sulle asperità della superficie e viene assorbita dalle piccole porosità presenti. Un simile effetto è efficace soprattutto a frequenze medio alte.

L'assorbimento per risonanza è il principio sfruttato nei pannelli gessati, variamente forati (un materiale appositamente costruito per impiego in acustica) che si possono

Fig. 4 - Modulo «Mid».

Fig. 5 - Modulo «High».

osservare specialmente in aule o auditori, dove è un obbligo assorbire l'eccesso di energia sonora generata dall'oratore per evitare la confusione causata dalla sovrapposizione di diverse onde.

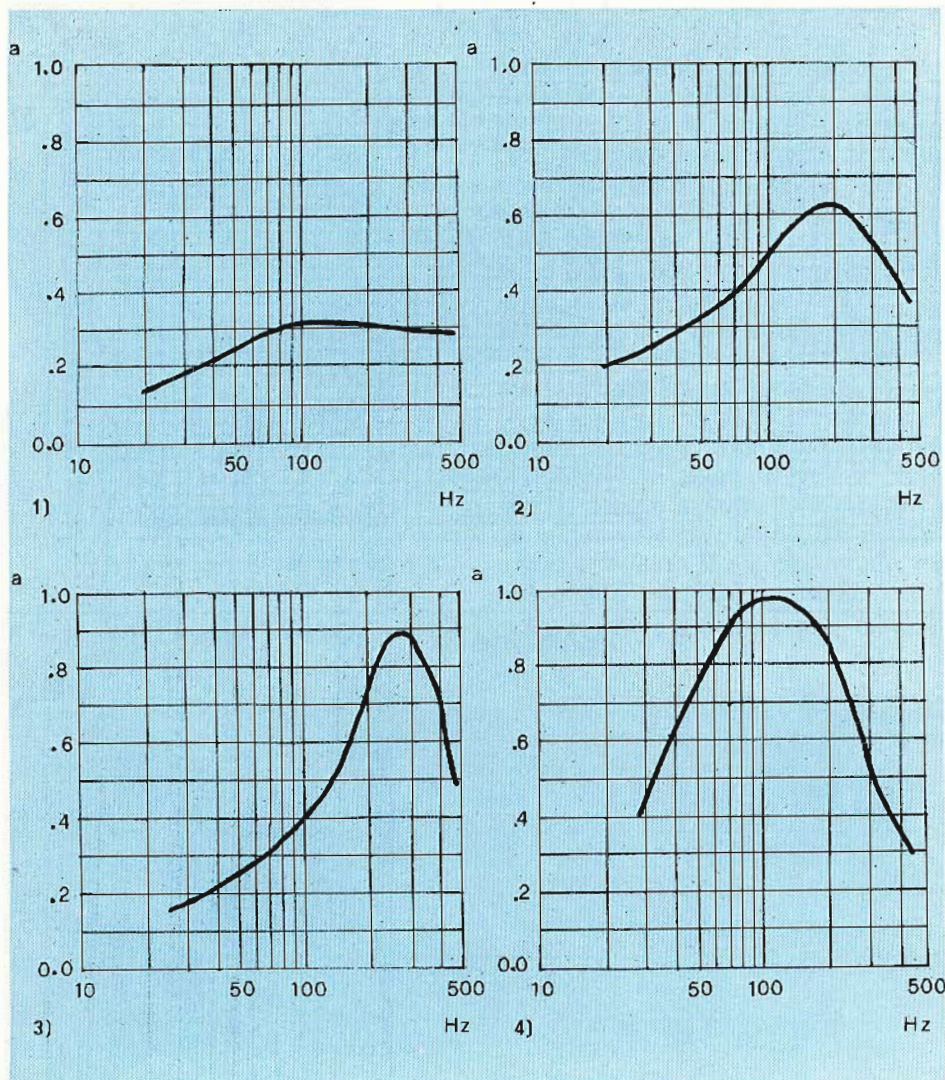
In generale per un pannello forato, la frequenza a cui esso esplica il massimo assorbimento sonoro è funzione della percentuale di foratura: un pannello con una foratura ridotta (come numero di fori e come diametro degli stessi) avrà un massimo di assorbimento a frequenze più basse di uno a foratura maggiore.

La terza modalità di assorbimento, da noi denominato per vibrazione e frizione, è quella accennata prima a proposito delle lastre di vetro. In pratica l'onda sonora che investe un pannello vibrante (ovviamente questo è vincolato lungo il suo perimetro), mette in vibrazione, a sua volta, il pannello stesso; essendo vincolato, oppone una certa resistenza all'onda sonora, assorbendola di conseguenza. Tali pannelli, operano soprattutto a frequenze basse (70-300 Hz), a seconda della propria massa.

GLI ELEMENTI D'ARREDO

Tornando al nostro locale, si è visto come, in mancanza non solo di trattamento vero e proprio, ma anche di arredamento usuale, i valori dei T_{60} ottenuti siano molto elevati; una simile condizione acustica può essere agevolmente spe-

TABELLA II - LOCALE ARREDATO

		125 Hz		500 Hz		2000 Hz		4000 Hz	
	area	**a**	**Sxa**	**a**	**Sxa**	**a**	**Sxa**	**a**	**Sxa**
Pareti e soffitto	73.4	0.01	0.73	0.01	0.73	0.02	1.46	0.02	1.46
Moquette	24.0	0.1	2.4	0.23	5.52	0.3	7.2	0.32	7.68
Porta	1.75	0.1	0.17	0.05	0.08	0.03	0.05	0.02	0.04
Finestra	5.5	0.35	1.92	0.18	0.99	0.07	0.38	0.03	0.16
Mobili (legno)	5.5	0.03	0.16	0.03	0.16	0.04	0.22	0.05	0.27
Tenda	13.05	0.05	0.65	015	1.95	0.4	5.22	0.4	5.22
Divano e poltrone	7.5	0.45	3.37	0.78	5.85	0.85	6.37	0.72	5.4
Quadri	4.0	0.2	0.8	0.1	0.4	0.12	0.48	0.18	0.72
Tre ascoltatori			0.63		1.35		1.17		1.17
Totale Sxa		10.83		17.03		22.55		22.11	
Riduzione 10%		1.08		1.7		2.25		2.21	
Sxa effettive		9.74		15.32		20.3		19.9	
Tempo di riverberazione $T_{60} = \frac{0.16\ V}{Sxa}$	sec	1.39		0.88		0.67		0.7	

rimentata da chiunque si rechi in un locale completamente spoglio (ad esempio in una casa in costruzione).

Ora, poiché questo locale avrà una certa destinazione al di là della pura e semplice riproduzione musicale, analizziamo il suo comportamento dopo l'introduzione degli elementi d'arredo tipici della sua funzione.

Supponiamo che il locale sia destinato ad essere il tipico soggiorno di una moderna abitazione; per l'arredamento si è pensato di introdurre i seguenti elementi:

1) Moquette (è quasi sempre un obbligo l'uso di moquette in locali destinati alla riproduzione musicale)
2) Tavolo con 4 sedie (in legno)
3) Due poltrone, un divano (molto imbottiti e con rivestimento in tessuto)
4) Due armadi (legno) bassi
5) Tenda (occupa tutta la parete di fondo, dove trovano posto anche i diffusori)
6) Quadri alle pareti (punto abbastanza importante, in quanto diminuiscono la superficie libera esposta delle pareti, sostituendovi una superficie sicuramente più fonoassorbente).

Una ipotetica piantina della esposizione è visibile in fig. 2. Nella tabella II vediamo riuniti i coefficienti di tali elementi ed il loro effetto complessivo sui vari T_{60}; il metodo di calcolo è quello solito, ricordando di considerare la superficie effettivamente esposta.

Come si può vedere dalla tabella II i valori dei tempi di riverberazione ottenuti dopo l'introduzione degli elementi d'arredo, pur essendo notevolmente più ridotti di quelli ottenuti con il locale completamente spoglio, non sono ancora ai livelli che ci eravamo preposti.

Tra le possibili soluzioni, ne elenchiamo alcune, anticipando che alle basse frequenze il controllo del T_{60} implica interventi piuttosto complessi.

Un primo passo in avanti si ottiene mediante l'uso di tappezzeria (carta o stoffa) alle pareti.

Un simile trattamento permette di abbassare mediamente di 0.2 secondi, a seconda del materiale usato (più o meno poroso), i tempi di riverberazione.

A questo punto potremmo definire soddisfacente i risultati ottenuti in gamma medio-alta: per le basse frequenze bisogna invece operare in maniera più energica.

La migliore soluzione è quella della «contro soffittatura» cioè della messa in opera di un falso soffitto, realizzato con pannelli lisci o forati, ad una certa distanza dal soffitto originale.

Calcolando opportunamente si può vedere se la controsoffittatura deve interessare tutta la superficie del soffitto o solo una parte.

Da parte nostra consigliamo una controsoffittatura totale mediante pannelli forati, e questo per 2 motivi: primo, perché la riteniamo esteticamente più accettabile, secondo perché l'uso di pannelli forati origina più assorbimento (per quanto più ridotto) anche delle medie frequenze, cosa che è sempre desiderabile.

Le caratteristiche della pannellatura sono esposte nel capitolo seguente.

MATERIALI E PROCEDIMENTI PARTICOLARI

Abbiamo visto come, nell'equilibrio acustico di un locale ci si possa trovare costretti all'utilizzo di particolari tipi fonoassorbenti, che per la loro specializzazione non sono stati presi in esame durante i capitoli precedenti.

Abbiamo precedentemente fatto un richiamo ai principi di assorbimento sonoro, indicandone le modalità: i materiali che vi presenteremo ora sono stati realizzati in modo più conforme possibile a tali principi.

I sistemi usati sono le «pannellature» cioè la copertura di superfici più o meno ampie mediante quei pannelli lisci o forati di cui abbiamo già fatto cenno.

In generale si montano queste «pannellature» lasciando un'intercapedine tra il pannello e la superficie da trattare.

A seconda del tipo di pannello usato e della profondità dell'intercapedine variano il coefficiente di assorbimento e la frequenza a cui l'assorbimento raggiunge il suo massimo.

Consultando la tabella III si possono ricavare i dati relativi all'uso di tali pannellature.

L'intercapedine può essere parzialmente riempita con pannelli di lana di vetro.

A quest'ultimo proposito dobbiamo però far presente che l'uso di lana di vetro comporta rischi, specialmente con l'uso di pannelli forati o addirittura nell'uso «a vista», cioè senza rivestimento alcuno, a causa della tendenza di questo materiale a perdere minute ed invisibili schegge di fibra che possono causare seri danni ad occhi, apparato respiratorio ed epidermide di chi si trova a dover trascorrere diverso tempo in un locale così trattato; per questo motivo non ne abbiamo preso in considerazione l'impiego (anche se oltremodo efficace) per i locali di civile abitazione.

Una trattazione a parte meriterebbero i «Moduli», sorta di pannelli amovibili di dimensioni standard, che variano lo spettro di assorbimento a seconda del materiale con cui sono costruiti: nelle figure 3, 4, 5 si possono osservare le caratteristiche dei moduli «low», «mid» e «high» che abbiamo progettato e realizzato per l'uso in studio di registrazione.

Una loro caratteristica è quella della componibilità, in quanto a seconda del numero e del tipo di pannelli usati si possono ottenere tutti i T_{60} ottimali.

Ovviamente il loro uso in locali di abitazione civile dipende da quanto si è disposti a sacrificare la eleganza dell'ambiente per un miglior ascolto musicale.

TABELLA III

Materiali cui si riferiscono i grafici da 1 a 8

1) Pannello masonite 3 mm non forata; intercapedine 3 cm
2) Pannello masonite 3 mm non forata; intercapedine 5 cm
3) Pannello masonite 4 mm forata 1,5%; intercapedine 10 cm + 3 cm lana di v.
4) Pannello masonite 4 mm forata 1,5%; intercapedine 20 cm + 3 cm lana di v.
5) Lana di vetro a vista spessore 30 mm
6) Modulo «High»
7) Modulo «Mid»
8) Modulo «Low»

ACCENNI AD ALTRE POSSIBILITA' DI INTERVENTO SULLA RIPRODUZIONE MUSICALE

Naturalmente tutte le tecniche acustiche possono e devono essere integrate da altri elementi, come la corretta disposizione dei diffusori e l'uso di apparati elettronici di correzione.

La disposizione dei diffusori può influire sulla riproduzione della gamma bassa, ottenendo un livello sonoro più elevato se i diffusori sono posti agli angoli della stanza e appoggiati sul pavimento.

Viceversa, se la riproduzione è «rimborsante» è conveniente collocare i diffusori sollevati dal pavimento, lontani dagli angoli e leggermente scostati dalla parete.

Per quanto riguarda l'uso di apparecchiature elettroniche, il componente più indicato per correggere eventuali deficienze acustiche di un locale è il cosiddetto «equalizzatore ambientale» che è in sostanza un controllo di tono a più bande di frequenze.

Senza addentrarci nell'argomento, diremo solo che il loro uso dovrebbe essere affiancato alle altre correzioni acustiche, in quanto se è vero che un buon equalizzatore acustico può controllare le risonanze (soprattutto alle basse frequenze), non è assolutamente in grado di controllare il tempo di riverberazione.

SPECIAL ISSUE JOURNAL OF SEMICONDUCTOR PROGRESS

PLANAR NEWS

DALLA SGS-ATES

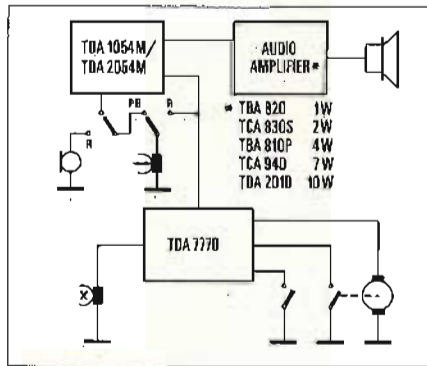
Radio e registratori. La SGS-ATES annuncia una serie di nuovi circuiti integrati lineari: il massimo delle prestazioni, il minimo dei componenti.

La gamma SGS-ATES di IC multifunzioni per radio e registratori impiega le tecniche più avanzate di integrazione ad alta densità per fornire le migliori prestazioni con una suddivisione razionale delle funzioni che riduce il costo dei sistemi.

Registratori a nastro

TDA 1054M. Si tratta di una soluzione a basso rumore (NF = 0,5 dB) per gli stadi di preamplificazione ed equalizzazione che incorpora un circuito SVRF. Utilizza un minimo di componenti esterni. Una versione con guadagno più alto, il TDA 2054M, è raccomandata per l'impiego con i nastri CrO_2. Entrambe le versioni sono disponibili in coppie selezionate (3 dB) per le applicazioni stereo.

TDA 7770: con questo dispositivo si ha un regolatore della velocità del motore, un oscillatore di premagnetizzazione/cancellazione di ampiezza costante con commutazione in cc di registrazione/ascolto, arresto automatico con spia luminosa e arresto manuale. Tutto in un contenitore fin-DIP.

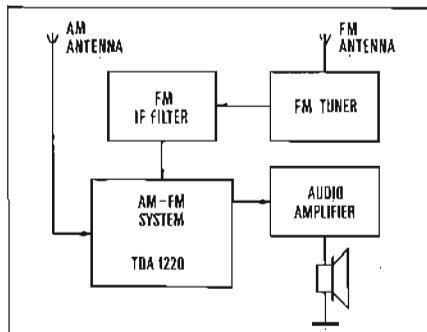
L'oscillatore impiega un circuito Colpitts per minimizzare la distorsione (1%), mentre la ripple rejection del circuito di arresto manuale consente di alloggiare l'interrutore di pausa nel microfono.

Registratore integrato

Tape players

Nei lettori di nastro si può usare il regolatore di velocità TDA 1151. Questo dispositivo possiede le stesse caratteristiche di uscita (800 mA), di basso dropout e di elevata stabilità della sezione regolatrice del TDA 7770.

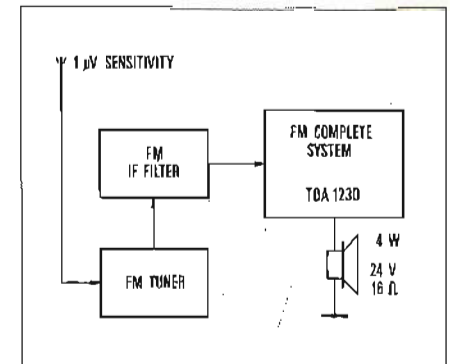
Radio: AM/FM

TDA 1220: è un avanzato elaboratore di segnali per radio portatili AM/FM. Aggiungendo un sintonizzatore FM, un filtro IF per FM e un amplificatore audio integrato, si costruisce una radio completa.

Il TDA 1220 offre caratteristiche di alta sensibilità (25 µV per la limitazione in FM e 10 µV per S/N = 26 dB in AM), commutazione AM/FM in continua e inoltre prestazioni costanti con alimentazione fra 4 e 18 V. Aggiungendo uno stadio RF con AGC si può ottenere un'autoradio di elevata qualità.

Radio AM/FM completa

FM

TDA 1230: questo completo sistema per la rivelazione e l'amplificazione FM è stato appositamente progettato per ricevitori radio FM alimentati dalla rete.

Comprende un amplificatore/limitatore IF, un rivelatore FM e un amplificatore audio da 4 W. Il controllo del volume è in continua e la sensibilità è di 30 µV.

Radio FM completa

Hi-Fi

TCA 3089: questo completo sottosistema IF è destinato a radio FM ad alta fedeltà. Il TCA 3089 comprende sistemi di AFC, AGC ritardato per il tuner, sintonia silenziosa, commutazione del decodificatore stereo, e può pilotare un indicatore dell'intensità di campo. Grazie a una sensibilità di 12 µV e a una distorsione dello 0,5% è possibile usare il TCA 3089 con la massima sicurezza sugli apparecchi più prestigiosi.

Sistemi di radio-registratori

La notevole compattezza di questi circuiti li rende particolarmente adatti alle combinazioni di radio e registratore, dove la compatibilità è essenziale, e lo spazio è prezioso.

SGS-ATES Componenti Elettronici SpA
Via C. Olivetti 2 - 20041 Agrate Brianza
Tel: 039-650341
Telex: 36141
Uffici vendita:
Via G. Del Pian Dei Carpini, 96/5 - **Firenze** - Tel. 4377763.
Via Correggio, 1/3 - **Milano** - Tel. 4695651.
Piazza Gondar, 11 - **Roma** - Tel. 8392848.
Via La Loggia, 51/7 - **Torino** - Tel. 634572.
Distributori
C. Andrei - **Firenze** - Tel. 486303.
Ballarin ing. Giulio - **Padova** - Tel. 654500.
De Do Electronic Fitting di C. De Dominicis & C. S.a.s. - **Tortoreto Lido (Te)** - Tel. 78134.
Diselco S.p.A. - **Milano** - Tel. 302283/302324.
Eme Componenti Elettronici S.r.l. - **Roma** - Tel. 835142/834012.
Fanton Elettronica di G. Campana & C. S.n.c. - **Padova** - Tel. 655033.
G.B.C. Italiana S.p.A. - **Cinisello Balsamo** - Tel. 9289391.
Marcucci S.p.A. - **Milano** - Tel. 584686/5461443.
C. Restelli - **Torino** - Tel. 655765.
Brunetto Rossi Componenti Elettronici - **Genova** - Tel. 817241.
Zaniboni Adriano - **Bologna** - Tel. 368913.

NUOVA GENERAZIONE DI STRUMENTI DI MISURA WAVETEK

La costante evoluzione delle tecnologie elettroniche nel campo delle misure a carattere professionale trova conferma nella recente presentazione da parte della Wavetek (per l'Italia SISTREL) di una serie di strumenti di misura di altissima precisione, costituita da generatori di segnali, generatori di funzioni, apparecchiature di analisi, ecc., tutti in struttura modulare, e realizzati in base ai più moderni sviluppi. Presentiamo in questa occasione quattro nuovi strumenti, di grandissima utilità nelle applicazioni professionali di laboratorio.

GENERATORE PROGRAMMABILE DI SEGNALI MOD. 172

Il Modello 172, **figura 1**, è un generatore di segnali programmabile, estremamente versatile: questo nuovo strumento presenta non solo prestazioni eccezionali nella sua struttura standardizzata, ma consente anche un numero interessante di aggiunte facoltative, che permettono di moltiplicarne le possibilità di impiego.

Lo strumento è realizzato in base alla tecnica modulare, in quanto è costituito da schede individualmente calibrate, e facilmente intercambiabili. Ciò consente la loro sostituzione istantanea in caso di necessità di controlli e di ritarature, allo scopo di mantenere costanti le prestazioni dello strumento, anche in caso di necessità di servizio.

La gamma delle temperature di funzionamento, compresa tra 15 e 35 °C, permette allo strumento di mantenere i fattori di precisione dichiarati dal Fabbricante, sia nell'impiego sul banco di lavoro, sia su «rack», ad alta temperatura.

Questo nuovo generatore di segnali, che copre la gamma di frequenze compresa tra 0,0001 Hz e 13 MHz, è munito di interfaccia controllata mediante microprocessore e di microprocessore, allo scopo di semplificarne la programmazione e le possibilità di impiego. Le possibilità numeriche del microprocessore sollevano l'utente dalle responsabilità relative al formato.

Il microprocessore viene usato anche per valutare i comandi del programma di ingresso, e denuncia in modo evidente gli eventuali errori di impostazione. Consente un effetto interattivo di reazione attraverso il «display», quando lo strumento viene fatto funzionare attraverso una tastiera.

L'attitudine da parte del Modello 172 a produrre segnali con diverse forme d'onda entro un'ampia gamma di frequenze costituisce la chiave della sua flessibilità di impiego. Lo strumento è in realtà un oscillatore, un generatore di forme d'onda, un generatore di impulsi ed un sintetizzatore, con possibilità di regolare in modo programmabile o manuale tutte le funzioni.

Esso produce anche segnali di

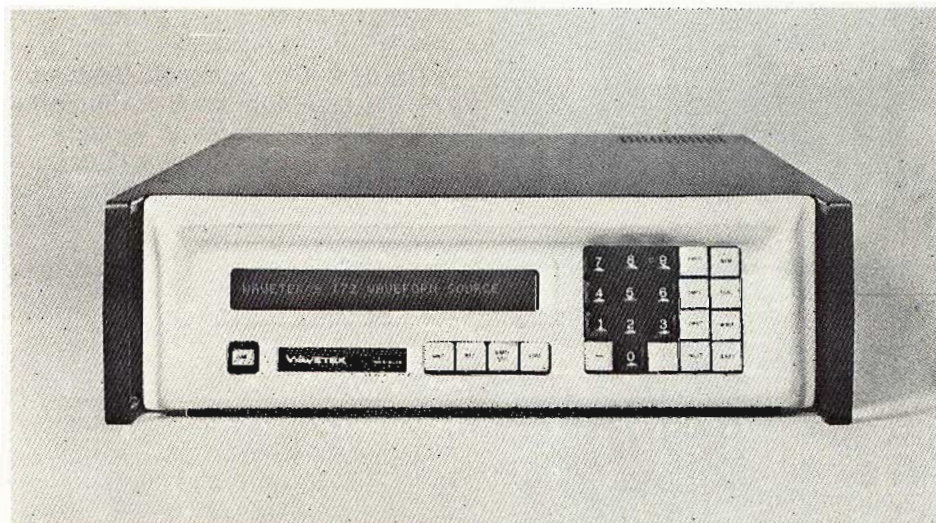



Fig. 1 - Sul pannello frontale del generatore programmabile di segnali Modello 172 sono disponibili tutti i comandi a pulsante, oltre al «display» che è in grado di produrre fino ad un massimo di trentadue caratteri alfanumerici.

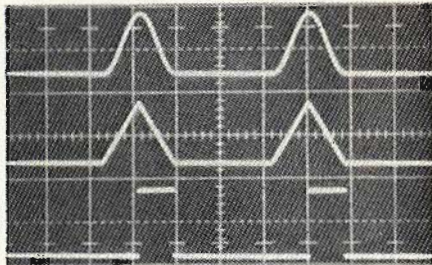



Fig. 2-A - Riproduzione oscilloscopica di segnali «haversine», «havertriangle», e «trigger».

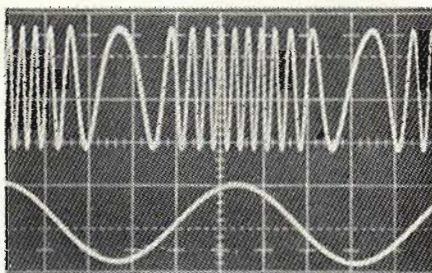



Fig. 2-B - Osservazione simultanea sull'oscilloscopio di un segnale a frequenza modulata (in alto), e del relativo segnale di modulazione (in basso).

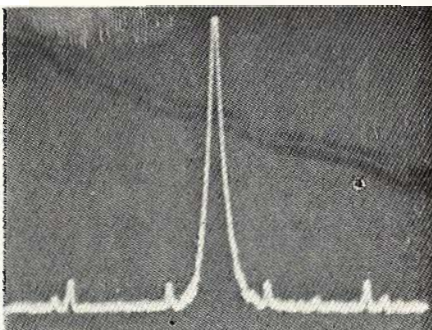



Fig. 2-C - Esempio di traccia oscilloscopica rilevata impiegando il generatore programmabile Modello 172 come sintetizzatore.

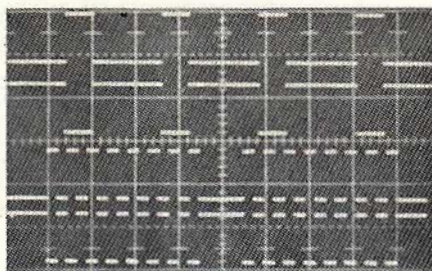



Fig. 2-D - Rappresentazione oscilloscopica di impulsi e di «pulse burst».

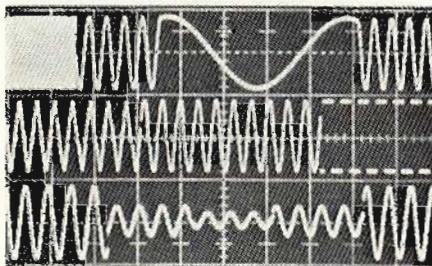



Fig. 2-E - Confronto tra tre oscillogrammi per giudicare la rapidità agli effetti del responso di programmazione.

forma d'onda rettangolare, segnali monopolari di tipo sinusoidale o triangolare (rispettivamente «haversine» e «havertriangle»). E' però possibile programmare anche la produzione di segnali senza forma d'onda, vale a dire a corrente continua, che estende la flessibilità dello strumento fino a consentire l'impiego come sorgente di alimentazione a corrente continua, con impedenza interna di 50 Ω.

Tutte le forme d'onda possono essere bloccate rispetto alla fase nei confronti della frequenza esterna, per consentire la coerenza sotto il punto di vista della frequenza.

La **figura 2-A** rappresenta la riproduzione oscilloscopica delle forme d'onda sinusoidale e triangolare, con polarità unica, vale a dire in funzione di una sola semionda per ciascun ciclo.

Sweep e FM

Il Modello 172 può essere usato come generatore di segnali a modulazione di frequenza, fino al limite superiore di 13 MHz. Per la prova della banda passante di componenti o di apparecchiature complete, l'esplorazione della gamma può essere effettuata in tre decadi, con rapporto di 1.000 : 1, mediante la semplice applicazione di una tensione esterna a rampa.

La riproduzione oscilloscopica di **figura 2-B** è riferita all'osservazione simultanea di una portante a modulazione di frequenza (nella parte superiore dell'oscillogramma), e del relativo segnale di modulazione (nella parte inferiore).

«Trigger» e «Tone Burst»

Tutte le forme d'onda sono suscettibili di controllo di sincronismo mediante i sistemi «trigger» e «gate»: ciò significa che l'uscita a ciclo singolo o a «tone burst» può essere abilitata mediante una sorgente esterna.

In caso di impiego a ciclo singolo, con sincronizzazione mediante «trigger», lo strumento può essere impiegato con la funzione ad onde quadre, per consentire la disponibilità in uscita di segnali ad impulso singolo. In questa applicazione, il controllo di simmetria variabile o di ciclo di lavoro permette di regolare il rapporto di ampiezza dell'impulso, mentre il comando della frequenza permette di regolare la durata dell'impulso completo.

Nel modo di funzionamento «gate», lo strumento può fornire un «tone burst» ad onde sinusoidali per le applicazioni tipiche nel campo del sonar, mentre i «burst» ad onde quadre possono fornire un treno di impulsi controllato, per la prova di unità logiche.

Funzionamento come Sintetizzatore

La possibilità di impiego come Sintetizzatore (vedi **figura 2-C**) aggiuntiva permette di ottenere una risoluzione di frequenza di 5 1/2 cifre, con precisione dello 0,0005%, mediante controllo a cristallo.

Il rumore di fase, i segnali spuri e le armoniche presentano un livello particolarmente basso. E' inoltre possibile bloccare il sintetizzatore 172 rispetto ad una sorgente esterna a cristallo, funzionante sulla frequenza di 10 MHz, nelle applicazioni in cui si fa uso di un sistema «master clock».

Compatibilità GPIB e flessibilità di programmazione

Il Modello standard 172 consente la programmazione sincrona, «bit parallel», e «byte serial», in codice ASCII. Per aumentare la versatilità, è disponibile un accessorio facoltativo che si adatta alle esigenze delle norme IEEE 488-1975, vale a dire il Bus di Interfaccia per impieghi generali (GPIB).

Quando viene fornito con questa aggiunta, il generatore programmabile 172 presenta prestazioni ancora più interessanti, e consente la disponibilità di un sistema «sub-bus», per cui non è necessario caricare l'unità GPIB quando si usa più di uno strumento.

E' sufficiente indirizzare gli strumenti collettivi Wavetek mediante l'unico sistema di indirizzamento, e quindi fornire il «subaddress», per lo strumento che si desidera programmare.

Lungo la linea «sub-bus» è possibile il funzionamento di un numero massimo di nove generatori diversi.

E' disponibile però un'altra interfaccia facoltativa, che permette di sostituire direttamente i generatori programmabili Wavetek 154 oppure 157, allo scopo di modernizzare impianti di precedente progettazione.

L'interfaccia consente la compatibilità «pin-to-pin», e non implica modifiche del «software».

Simmetria variabile

In aggiunta al normale funzionamento della produzione di varie forme d'onda, il generatore 172 permette di variare la simmetria della forma d'onda dei segnali, o del ciclo di lavoro, con incrementi del 10%, da 10 al 90% (vedi **figura 2-D**).

E' possibile ottenere la produzione di impulsi con ciclo di lavoro variabile e tensioni a rampa, con rapporti variabili tra il tempo di salita e quello di caduta.

«Display» da 32 caratteri a pannello frontale

Le condizioni di impiego del generatore vengono riportate su di un pannello alfanumerico applicato al pannello frontale, con un massimo di 32 caratteri, grazie alla disponibilità dell'apposita tastiera per l'impostazione dei dati.

Quando lo strumento è in fase di programmazione a distanza, il «display» riferisce direttamente sullo stato nel quale si trova il «bus»; in altre parole, indipendentemente dal fatto che lo strumento agisca in ascolto o in emissione, ecc.

In caso di programmazione manuale, il «display» interviene in modo da fornire i dati relativi allo stato, ogni volta che un dato viene impostato.

Responso rapido di programmazione

Il generatore Modello 172 reagisce immediatamente ai comandi del calcolatore, per applicazioni ATE di tipo rigoroso.

Quando si cambia il valore della frequenza entro una gamma, lo strumento risponde in meno di tre millisecondi, senza discontinuità di fase, come si può osservare nella riproduzione oscilloscopica di **figura 2-E**.

La **figura 3** illustra a sinistra la forma d'onda dei segnali che possono essere prodotti in modo continuo, riproducendo dall'alto in basso le caratteristiche del segnale di sincronismo, il segnale ad onde quadre, la forma d'onda sinusoidale e quella triangolare. A destra rappresenta invece la tecnica di funzionamento secondo il sistema

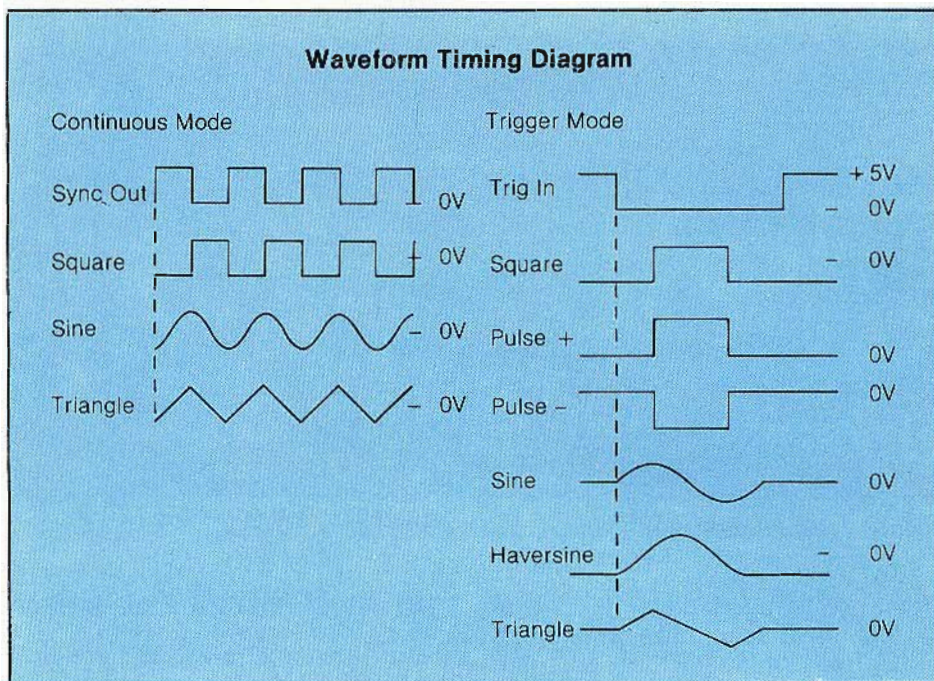



Fig. 3 - Forme d'onda dei segnali prodotti dal generatore Modello 172, in funzionamento a modo continuo a sinistra, in funzionamento «trigger» a destra.

«trigger»: il grafico mette in evidenza le caratteristiche dell'ingresso «trigger», la forma d'onda rettangolare del segnale, l'andamento degli impulsi di polarità positiva e negativa, l'andamento di un segnale sinusoidale, e la forma di onda del semiperiodo di un segnale sinusoidale e di un'onda triangolare.

L'uscita di questo generatore funziona con l'alta risoluzione di 3 1/2 cifre per consentire il controllo molto preciso dell'ampiezza, attraverso una gamma di tensioni che si estende da 1 mV a 15 V, da picco a picco.

L'uscita è inoltre selezionabile su carico interno di 50 Ω, che elimina i problemi relativi al carico da applicare alla linea del segnale, e tale carico può essere scelto mediante programmazione sul pannello frontale o a distanza, con una precisione di resistenza pari allo 0,1%.

Il grafico di **figura 4-A** è riferito a titolo di esempio ad un segnale sinusoidale alla frequenza di 1 kHz e ad una tensione di uscita a corrente continua, con carico interno di 50 Ω, e per il funzionamento con temperature comprese tra 20 e 30 °C (**A**). Il grafico **B** è invece relativo al responso alla frequenza, in riferimento alla forma sinusoidale dei segnali.

Aggiunte facoltative

Come già si è detto in precedenza, lo strumento prevede l'aggiunta

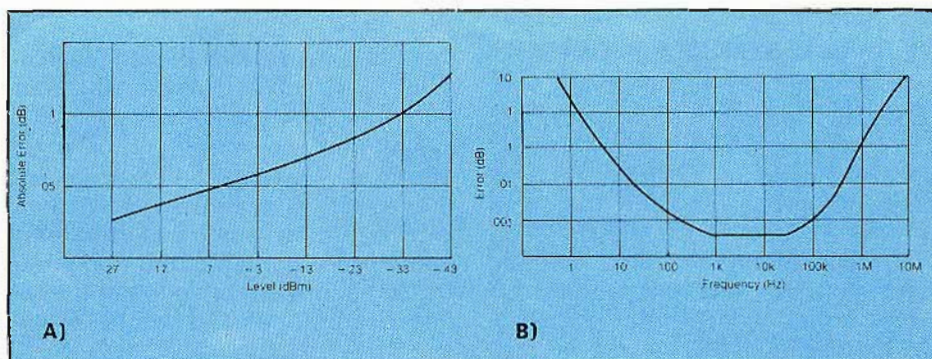



Fig. 4 - Caratteristiche di responso: la curva A rappresenta le relazioni che intercorrono tra l'errore assoluto in dB, ed il livello espresso in dBm. Il secondo grafico (B) è invece riferito al responso alla frequenza, per segnali sinusoidali.

Fig. 5 - Il nuovo generatore «Sweep» Modello 2002, della Wavetek.

di un pannello «display» di controllo, con la disponibilità di una tastiera per l'impostazione dei dati, funzionante con un massimo di 32 caratteri alfanumerici.

La suddetta tastiera permette di controllare manualmente tutti i parametri dello strumento. Il «display» alfanumerico indica i valori che vengono programmati, e denota anche lo stato dello strumento quando viene controllato a distanza.

Il sintetizzatore da 5 1/2 cifre funziona con la massima precisione per qualsiasi forma d'onda: tali caratteristiche sono riferite ad una gamma di frequenze comprese tra 10 Hz e 12,9999 MHz. Per quanto riguarda la risonanza, i dati relativi sono raggruppati nella tabellina che segue:

Portata	*Risoluzione*
Da 10 a 99,999 Hz	1 MHz
Da 100 a 999,99 Hz	10 MHz
Da 1 a 9,9999 kHz	0,1 Hz
Da 10 a 99,999 kHz	1 Hz
Da 100 a 999,99 kHz	10 Hz
Da 1 a 9,9999 MHz	100 Hz
Da 10 a 12,9999 MHz	100 Hz

L'aggiunta 003, costituita dal programma interno immagazzinato, comprende una memoria interna ad accesso casuale (ROM), ed una memoria programmabile per sola lettura (PROM). La memoria ROM viene cancellata togliendo momentaneamente la tensione di alimentazione, e può essere riprogrammata. La memoria PROM è invece programmabile, ed i relativi chip devono essere sostituiti per la riprogrammazione.

UNO «SWEEPER» DA 2.500 MHz

Grazie all'uscita che raggiunge il livello di + 10 dBm, ad un sistema «marker» molto flessibile, al funzionamento «Start/Stop» e ad una eccellente linearità del «display» lo strumento al quale ci riferiamo, Modello 2002, illustrato alla **figura 5** rappresenta la soluzione ideale per gli impieghi a larga banda.

Si tratta di un generatore di segnali «Sweep» che funziona con una eccellente larghezza di banda (da 1 a 2.500 MHz), realizzato a struttura robusta di tipo modulare, allo stato solido. Le due prerogative e le caratteristiche lo rendono ugualmente utile per le ricerche di laboratorio, e per le prove di produzione.

Il Modello 2002 può funzionare con un'escursione che raggiunge i 500 MHz sulle Bande 1, 2 e 3, e fino a 1.000 MHz, sulla quarta banda. Nel modo di funzionamento Δ F, la variazione di frequenza viene letta direttamente sulla parte superiore calibrata del quadrante a regolo. Il funzionamento denominato «band-stacking» (vedi aggiunta B-3), è possibile far variare la frequenza da 1 a 2.500 MHz, senza effettuare commutazioni manuali.

Nell'impiego normale come generatore «Sweep», lo strumento può essere bloccato sulla frequenza orizzontale, oppure la frequenza può variare con un ritmo compreso tra 50 escursioni al secondo fino ad una escursione ogni cento secondi.

Sono previsti anche i modi di funzionamento manuale e «trigger». Nel modo di funzionamento facoltativo «band-stacking», il tempo minimo di spazzolamento è di 20 ms per banda, sebbene sia possibile l'escursione dell'intera gamma compresa tra 1 e 2.500 MHz, in 80 ms.

Il circuito di uscita a radiofrequenza è tarato da + 10 a —80 dBm. L'attenuatore da 70 dB funziona con incrementi di 10 dB ciascuno, mentre un attenuatore a diodo Pin continuamente variabile aggiunge una variazione addizionale da 0 a 20 dB.

Lo strumento comprende un circuito «marker» completo, del tipo «birdy», con controllo a cristallo, che consente la determinazione molto precisa della frequenza, in qualsiasi punto della curva di responso. Come aggiunta facoltativa, è però disponibile anche un marcatore armonico, che consente le combinazioni di normale impiego alle frequenze di 1, 10, 50 e 100 MHz.

Oltre a ciò, è possibile ottenere «marker» a frequenza singola oppure su armoniche specifiche. Tutti i «marker» possono essere precisati rispetto allo strumento, ma possono anche essere ordinati successivamente, per l'installazione in loco.

L'ampiezza di tutti i contrassegni di frequenza può essere selezionata tra circa 15 e 400 MHz, e ciò permette dunque di ottenere contrassegni utili sia per il funzionamento a larga banda, sia per il funzionamento a banda stretta. Infine, per curve molto ripide, i «marker» possono essere inclinati di 90° rispetto all'asse verticale, in modo che risultino più facilmente visibili sulla curva di responso.

Le bande di frequenza si estendono tra i seguenti limiti:

— Prima banda: da 1 a 500 MHz
— Seconda banda: da 500 a 1.000 MHz
— Terza banda: da 1.000 a 1.500 MHz
— Quarta banda: da 1.500 a 2.500 MHz.

La calibrazione del quadrante è stata effettuata con un valore di 10 MHz per divisione nelle prime tre bande, e con 20 MHz per divisione nella quarta banda. La precisione, in riferimento ad una temperatura di funzionamento di 25 °C, corrisponde all'1% della frequenza, oppure ± 10 MHz (a seconda di quale sia il valore più elevato) in fun-

zionamento CW. Essa è però dell'1,5% della frequenza, oppure di ± 15 MHz, in tutti i modi di funzionamento «sweep».

La linearità del sistema di indicazione è pari all'1%, ed i segnali spuri, costituiti dalle armoniche, presentano livelli di —20 dBc da 1 a 10 MHz, e di —30 dBc da 10 a 2.500 MHz.

Il «drift» è inferiore a 100 kHz per cinque minuti nelle prime tre bande, a 2 MHz per otto ore (sempre nelle prime tre bande), ed è inoltre inferiore a 200 kHz per cinque minuti, ed a 4 MHz per otto ore, rispetto alla quarta banda.

Agli effetti della soppressione, si rende noto che il segnale di uscita a radiofrequenza viene eliminato durante la ritraccia.

L'impedenza di uscita è di 50 Ω, con un'ampiezza massima di uscita di + 10 dBm; l'attenuazione è continuamente regolabile da + 10 a —80 dBm, grazie all'attenuatore a scatti di 10 dB da 70 dB, con l'aggiunta del verniero da 20 dB.

Tra le caratteristiche più interessanti è opportuno citare una linearità di uscita di ± 0,5 dB (rispetto al livello di + 10 dBm), la disponibilità di un connettore di uscita di tipo N, e la possibiltà di applicare un segnale negativo esterno, di ampiezza compresa tra 0,2 e 2 V, per livellare l'uscita a radiofrequenza.

Una presa installata sul pannello posteriore consente il necessario collegamento per il comando a distanza della frequenza centrale, dell'ampiezza di spazzolamento, e del verniero da 20 dB, per il controllo di ampiezza del segnale di uscita. Lo strumento prevede inoltre la possibilità di applicare segnali esterni di modulazione per portanti a modulazione di ampiezza o di frequenza.

Aggiunte facoltative

Lo strumento può funzionare con l'aggiunta facoltativa A-1, che consiste nella possibilità di applicare «marker» singoli del tipo «birdy» con frequenze specifiche da 1 a 1.500 MHz, sebbene, interpellando la Fabbrica, sia possibile anche superare tale limite. L'aggiunta A-2 prevede la possibilità di applicare «marker» a frequenza armonica di 1, 5, 10, 50 oppure 100 MHz.

Inoltre, sono previste le seguenti

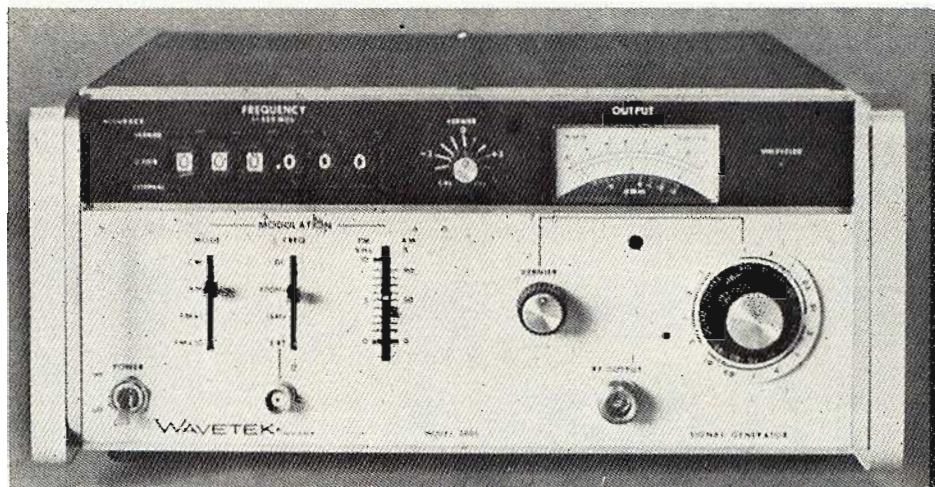



Fig. 6 - Le funzioni svolte dai comandi elegantemente raggruppati sul pannello frontale del generatore Wavetek 3000 e 3001, è del tutto intuitiva.

aggiunte supplementari:

A-3 - «Marker armonico (1, 10, 50 e 100 MHz), entro l'intera gamma compresa tra 1 e 2.500 MHz.

B-1 - Regolazione di inclinazione della curva: permette una variazione di ampiezza di ± 2 dB della curva, per compensare le variazioni nella struttura di prova, dipendenti dalla frequenza.

B-2 - Segnali ad onde quadre alla frequenza di 1 kHz.

B-3 - «Stacking»: con questo accorgimento è possibile l'esplorazione continua singola da 1 a 2.500 MHz.

GENERATORE DI SEGNALI MODELLO 3000/3001

Questo strumento è visibile alla **figura 6.**

La frequenza viene regolata attraverso sei commutatori a leva, con una risoluzione di 1 kHz.

Nei modi di funzionamento CW, AM ed FM, la precisione globale è pari allo 0,001% della frequenza scelta. Tale precisione tiene conto della deriva di frequenza a breve ed a lungo termine, e delle variazioni dovute a sbalzi della tensione alternata di rete.

La precisione di uscita è indicata tramite l'illuminazione costante della lampada appositamente prevista sul pannello frontale.

La potenza di uscita viene indicata da un apposito strumento presente sul pannello frontale, la cui scala è tarata sia in dBm, sia in volt efficaci. Un attenuatore a quindici scatti da 10 dB, abbinato ad un verniero da 11 dB, consente di ottenere una gamma di variazione di ampiezza dei segnali compresa tra + 13 e —137 dBm.

L'uscita calibrata di questo strumento viene livellata con tolleranza di ± 0,75 dB, entro l'intera gamma delle frequenze consentite. L'indicatore di «non livellamento» si illumina se la precisione del livello di uscita scende al di sotto delle caratteristiche precisate.

Il generatore può funzionare con segnali di modulazione sia interni, sia esterni, agli effetti dell'ampiezza e della frequenza. Le frequenze interne di modulazione in ampiezza ed in frequenza sono di 400 Hz e di 1 kHz. Nel modo di funzionamento AM, l'ampiezza di modulazione può raggiungere il valore massimo del 90%. Nel caso di modulazione di frequenza, la deviazione di picco raggiunge il valore di 100 kHz.

Il controllo a verniero della frequenza fornisce all'utente la possibilità di sintonizzare con molta precisione il quadrante, entro ± 5 kHz. Quando lo strumento viene predisposto in posizione di taratura, l'apposita lampada spia si illumina, denotando che la precisione presenta un valore diverso da ± 0,001%.

Le caratteristiche principali possono essere riassunte come segue: gamma di frequenza compresa tra 1 e 520 MHz, in scatti di 1 kHz: indicazione, mediante commutatori a leva a sei cifre, con risoluzione di 1 kHz.

La precisione è pari a ± 0,001% in CW ed in modulazione di ampiezza, ed è pari allo stesso valore + 10 kHz in FM x 1, e + 45 kHz in FM x 100. Per il Modello 3001, sussiste

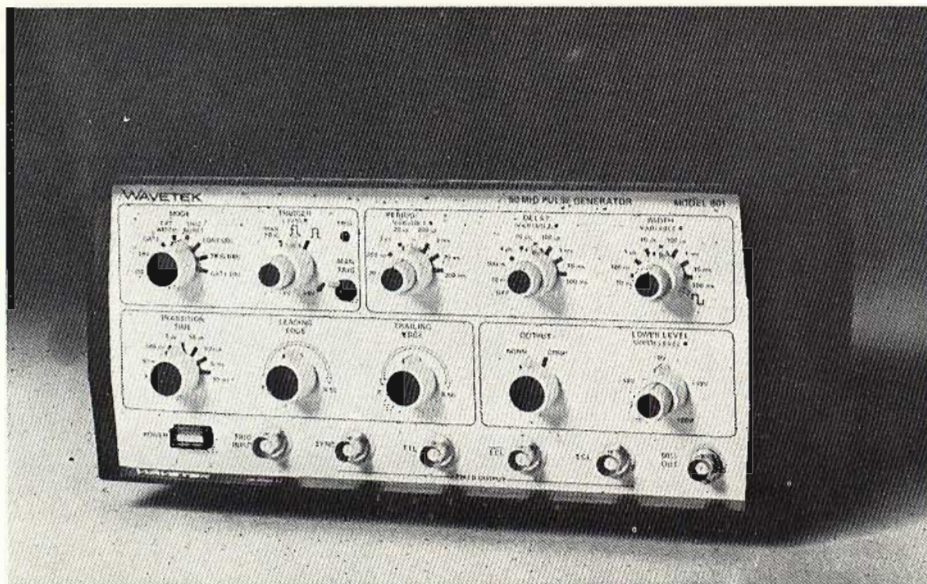



Fig. 7 - Il nuovo generatore di impulsi Modello 801, funzionante da 5 a 50 MHz, con possibilità di variare il tempo di salita e di caduta.

il medesimo valore in CW, AM ed FM, ma assume il valore di ± 0,001 per cento ± 10 kHz, quando il verniero della frequenza si trova in posizione «cal» (taratura).

La frequenza è programmabile attraverso il connettore di ingresso presente sul pannello posteriore.

La gamma del livello della potenza di uscita si estende da + 13 a —137 dBm, e cioè da 1 V a 0,03 μV efficaci. L'impedenza è di 50 Ω, con un ROS minore di 1,2, in riferimento a livelli di uscita a radiofrequenza inferiori a 0,1 V.

Per quanto riguarda la purezza spettrale, l'uscita armonica risulta minore di 30 dB al di sotto della fondamentale da 10 a 500 MHz, e minore di 20 dB al di sotto della fondamentale, da 1 a 10 MHz. Le sub-armoniche non sono apprezzabili.

La modulazione di ampiezza può aver luogo mediante i segnali interni alle frequenze di 400 e di 1.000 Hz, ± 10%, ma può anche essere effettuata con segnale esterno e con frequenze comprese tra la corrente continua e 20 kHz; a tale scopo è necessario un segnale di ampiezza pari a 10 V da picco a picco su carico di 600 Ω, per ottenere la modulazione in percentuale calibrata, attraverso l'apposito comando.

Per quanto riguarda invece la modulazione di frequenza, essa è possibile con i medesimi segnali prodotti internamente allo strumento, mentre è possibile con segnali esterni dalla corrente continua a 25 kHz con 1 dB di larghezza di banda per il Modello 3000, e con frequenze comprese tra 50 Hz e 25 kHz, entra la medesima larghezza di banda, per il Modello 3001.

Il connettore di uscita è del tipo N: le dimensioni sono di 30,3 cm di larghezza, 13,4 cm di altezza, e 34,9 cm di profondità, con un peso di 13 kg. L'alimentazione è prevista per tensioni di rete di 115 o 230 V, con dissipazioni di 40 VA.

Anche per questo strumento sono state previste interessanti aggiunte facoltative.

GENERATORI DI IMPULSI MODELLO 801

Il Modello 801, illustrato alla **figura 7**, è un generatore di impulsi da 50 MHz, che presenta tutte le possibilità di determinazione della forma degli impulsi prodotti, oltre al dispositivo di controllo del sincronismo con sistema «trigger».

Un versatile sistema di uscita permette di ottenere un'uscita variabile, ed uscite fisse ECL, ECL e TTL, simultaneamente. E' poi possibile completare le uscite , regolare indipendentemente entrambi i livelli dell'uscita variabile da —20 a + 20 V (20 V massimo da picco a picco), e regolare il tempo di salita e quello di caduta da meno di 7 ns a 250 ms.

Tutti gli impulsi possono essere completamente regolati mediante comandi indipendenti di larghezza, di frequenza e di ritardo.

Lo strumento non presenta soltanto queste prerogative, ma anche una interessante versatilità agli effetti del formato. Tra i modi di funzionamento sono previsti il modo continuo, il modo «trigger», ed il modo «gated», sia per impulsi singoli, sia per impulsi doppi.

Un modo di funzionamento «burst» permette di disporre del numero esatto di impulsi, per ciascun processo di sincronizzazione. Un altro modo ancora consente la ricostruzione o l'interfacciamento degli impulsi.

Il «triggering» avviene attraverso un commutatore presente sul pannello frontale, oppure usufruendo di un segnale esterno.

Un indicatore sul pannello frontale a diodo fotoemittente denota l'accettazione del segnale di sincronismo. E' possibile agire col sistema «trigger» e col sistema «gate» su tratto ascendente e discendente del segnale di sincronismo, per cui, grazie alla varietà dei tipi di impulsi, lo strumento può soddisfare qualsiasi esigenza, e presenta quindi la massima flessibilità di impiego.

I livelli superiore ed inferiore degli impulsi sono regolati indipendentemente: la gamma dinamica è di ± 20 V su circuito aperto, rispetto ad un'impedenza di 50 Ω della sorgente. L'ampiezza massima è di 20 V da picco a picco, mentre l'ampiezza minima è di 1 V da picco a picco.

I fenomeni di «overshoot» e di «ringing» sono inferiori a ± 5% della regolazione di ampiezza + 100 mV, su carico di 50 Ω.

La gamma del periodo parte da meno di 20 ns, e raggiunge un valore maggiore di 200 ms, in sette gamme ad estremità sovrapposte. Il «jitter» è inferiore allo 0,1%, + 50 ps.

La ricorrenza degli impulsi può essere ritardata da meno di 10 ns fino a 100 ms, rispetto all'impulso di sincronismo. Il ciclo massimo di lavoro raggiunge il 70% per periodi fino a 200 ns, e si riduce al 30%, per periodi di 20 ns.

Le caratteristiche precisate dalla Fabbrica sono riferite ad una temperatura ambiente di 25 °C ± 5 °C, dopo un'ora di riscaldamento. Lo strumento può funzionare nella gamma di temperature compresa tra 0 e + 50 °C.

ALTA FEDELTÀ

COLLEGAMENTI E CIRCUITI DI ADATTAMENTO PER CUFFIE HI-FI

di C. DIONISI

Si pongono sovente alcune questioni di ordine pratico per quel che riguarda le precauzioni da usare per il collegamento di una cuffia HI-FI all'amplificatore. Facendo l'esame di questi problemi, il presente studio passa in rassegna i diversi metodi di collegamento di ciò che si è convenuto di chiamare circuiti di adattamento, poco diffusi in verità, ma indispensabili per un ascolto stereofonico efficace.

SISTEMI DI COLLEGAMENTO USATI

L'appassionato di alta fedeltà, desideroso di procedere ad un ascolto in cuffia, può effettuare il collegamento in due diversi punti dell'impianto: o all'uscita del preamplificatore, o al posto degli altoparlanti (a meno ben inteso — e questa è evidentemente la soluzione ideale — che egli non disponga di un piccolo amplificatore previsto esclusivamente per questo scopo).

Nel caso di un preamplificatore, il cui ultimo stadio sia un emitter-follower, il collegamento diretto della cuffia non offre alcuna difficoltà, a condizione tuttavia che la sua impedenza non sia minore di 300 Ω.

Se la cuffia è a bassa impedenza (da 4 a 16 Ω) si è praticamente obbligati a ricorrere a un trasformatore di adattamento.

Come si può facilmente capire, la soluzione è semplice ed immediata; vi è una sola precauzione da osservare: gli avvolgimenti della cuffia non devono, in alcun caso, essere percorsi da una componente continua. Occorre quindi assicurarsi che un condensatore di blocco della C.C., sia disposto tra il punto di collegamento e i morsetti di uscita del preamplificatore.

Se si prevede al contrario di collegare la cuffia al posto degli altoparlanti connessi all'amplificatore di potenza, l'operazione richiede più precauzioni.

In effetti, la maggioranza degli amplificatori è dotata di una potenza d'uscita dell'ordine di 25-50 W, mentre la maggior parte delle cuffie Hi-Fi richiede, al massimo, una potenza di eccitazione di 50 ÷ 150 mW per un livello di +125 dB.

In queste condizioni, si comprende come sia relativamente facile, con una falsa manovra del comando di guadagno, danneggiare accidentalmente la fragile bobina mobile delle cuffie elettrodinamiche.

Una soluzione consiste nel disporre in serie, nel collegamento alla cuffia, un fusibile calibrato ad azione rapida; ma questo non è che un ripiego. In ogni modo, il collegamento diretto non è affatto raccomandabile, a causa del cattivo rapporto segnale-disturbo, ottenuto facendo funzionare l'amplificatore a basso livello. E' meglio ricorrere al montaggio della figura 1 che consiste nel disporre un resistore R1 tra i morsetti di uscita dell'amplificatore di potenza e la cuffia. Questo resistore deve, in primo luogo, essere calcolato in funzione della potenza fornita dall'amplificatore, dell'impedenza della cuffia utilizzata e della sua sensibilità. Praticamente tuttavia si può adottare un

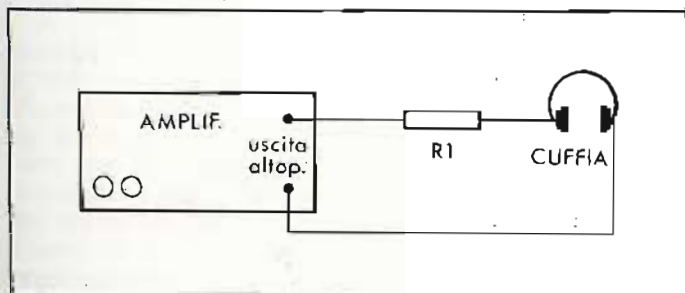



Fig. 1 - Per collegare una cuffia all'uscita di un amplificatore di potenza conviene porre il resistore R1 di valore conveniente in serie al collegamento.

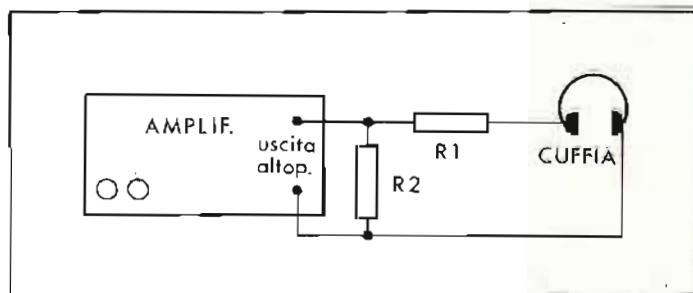



Fig. 2 - Con questo montaggio l'amplificatore di potenza può essere collegato a un normale resistore di carico R2.

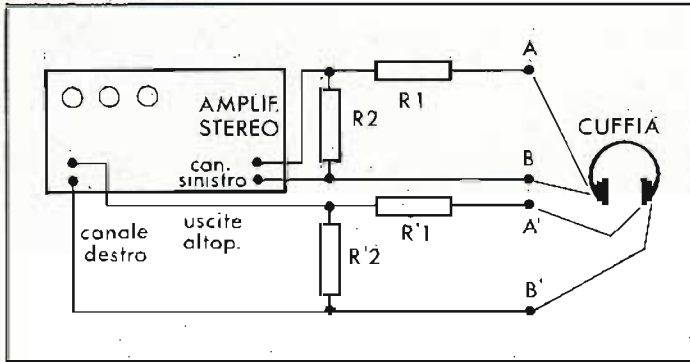



Fig. 3 - Collegamento di una cuffia stereofonica ai capi di uscita di un amplificatore di potenza stereo.

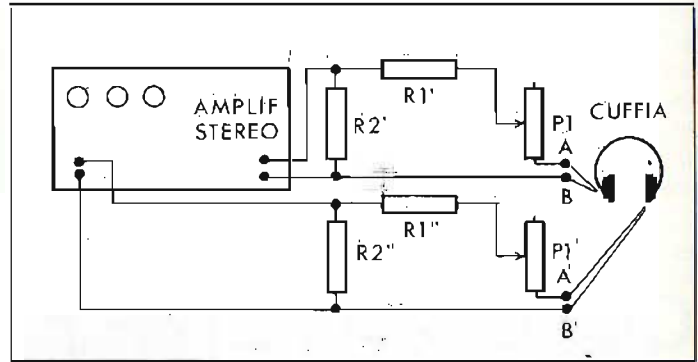



Fig. 4 - Grazie ai potenziometri P1 e P2, è possibile bilanciare i segnali applicati a ciascun elemento della cuffia.

valore compreso fra 150 e 300 Ω, essendo la tolleranza abbastanza larga.

Più soddisfacente è tuttavia la soluzione indicata a figura 2, perché permette all'amplificatore di lavorare su una resistenza di carico (R2) di valore normale.

Ciò conduce a scegliere per R1 un resistore compreso fra 200 e 300 Ω e per R2 un resistore uguale al valore del carico (8 Ω o 15 Ω ecc, a seconda dei casi). Non si dimenticherà di adottare per R2, un resistore capace di dissipare un certo numero di watt.

Quando si dispone di una cuffia stereofonica, l'utilizzatore ha a disposizione diversi sistemi di collegamento, il più semplice dei quali è indicato alla figura 3.

Con questo montaggio, l'attenuazione del segnale è definito una volta per tutte. Per ragioni pratiche, però si può essere portati a regolare separatamente la sensibilità per ciascun padiglione. Si giunge allora allo schema della figura 4, la cui flessibilità di utilizzazione è evidentemente molto più grande: P1 e P1' sono due potenziometri a filo che permettono di realizzare il bilanciamento dei segnali disponibili in ciascun canale.

Notiamo che i valori da dare ai diversi resistori che costituiscono gli attenuatori si determinano nel modo seguente:

R'1 = R"1 = 0,3R1, ossia: 100 Ω
R'2 = R"2 = R2, ossia: 15 Ω
P1 = P'1 = 2R1, ossia: 600 Ω

I CIRCUITI DI ADATTAMENTO

Tutti coloro che hanno avuto la occasione di usare una cuffia stereofonica sanno che l'ascolto di opere musicali effettuate in queste condizioni può presentare delle sorprese.

Al contrario dell'ascolto con gli altoparlanti, l'ascoltatore ha l'impressione molto precisa di essere al centro dell'orchestra e dei suoi interpreti, e non di fronte ad essi.

Questa sensazione, per quanto curiosa sia, può anche diventare francamente sgradevole quando si stia ascoltando una registrazione stereofonica a «effetto» nella quale durante tale registrazione, soltanto il canale di destra, o di sinistra sia effettivamente modulato. Si ha allora l'impressione di diventare temporaneamente sordi da un orecchio.

Questo fenomeno si spiega facilmente. Dipende dal fatto che per un ascoltatore con una cuffia, i suoni di provenienza delle vie sinistre e destre non possono — al contrario di ciò che succede nel caso dell'ascolto a mezzo altoparlanti — essere captati simultaneamente dalle due orecchie. Solo i segnali della via sinistra impressionano il timpano dell'orecchio sinistro, mentre i segnali della via destra sono ricevuti unicamente dall'orecchio destro (fig. 5).

In questo caso è certo che non si tiene assolutamente conto del meccanismo dell'audizione stereofonica, che si basa sulla percezione, nelle due orecchie, di una differenza di pressione e di fase del campo sonoro che ci circonda: dif-

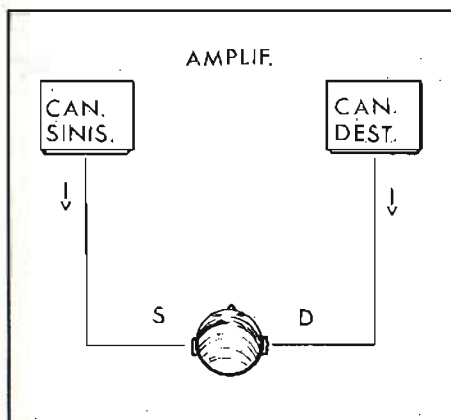



Fig. 5 - Con una cuffia collegata, i suoni di provenienza delle vie sinistre e destre non possono essere captati simultaneamente dalle due orecchie.

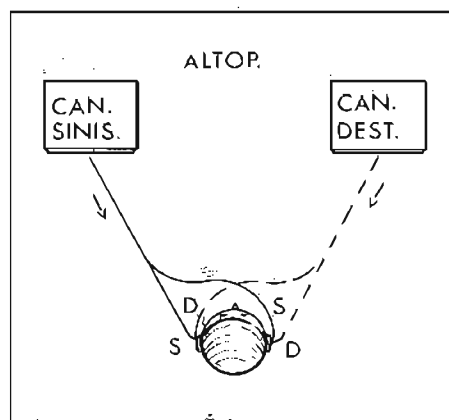



Fig. 6 - Nel caso di ascolto con degli altoparlanti, ciascun orecchio è eccitato da segnali provenienti dalle due vie.

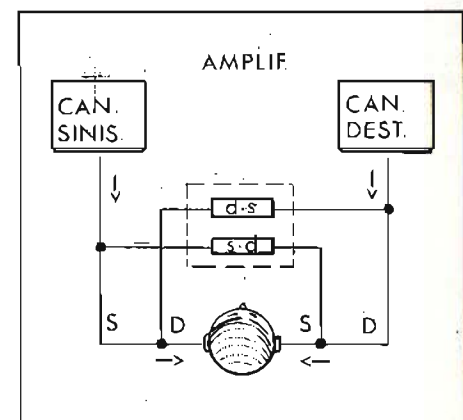



Fig. 7 - I circuiti di adattamento permettono di ricostruire elettricamente le condizioni di ascolto stereofonico «in aria libera».

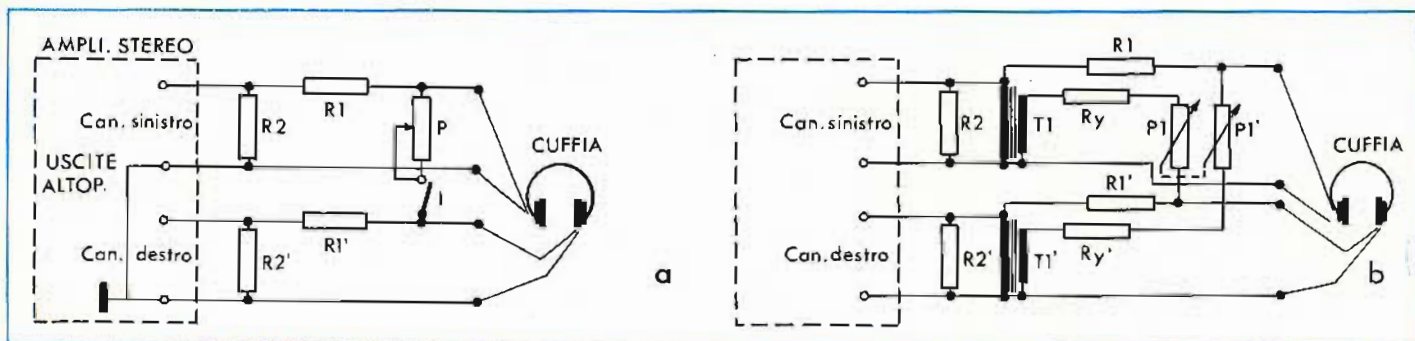



Fig. 8 - a): semplice montaggio che permette di realizzare una miscelazione, più o meno importante, dei segnali di modulazione, inviati in fase ai morsetti degli elementi di una cuffia stereofonica. b): circuito utilizzato per realizzare la miscelazione dei segnali delle due vie, sfasati fra loro di 180° per mezzo degli avvolgimenti dei trasformatori T1 e T1'.

ferenze dovute alla distanza delle due orecchie e alla presenza fra loro, della maschera che è costituita dalla testa.

Praticamente ciò significa che caso di ascolto in aria libera, ciascun orecchio — destro o sinistro — è eccitato non soltanto dai segnali sonori che provengono dagli altoparlanti di destra e di sinistra, ma anche da quelli provenienti dall'altoparlante opposto (fig. 6). Bisogna tuttavia notare che, data la distanza che separa le orecchie quando la sorgente sonora è a sinistra o a destra, il tratto percorso dai segnali sonori per raggiungere le due orecchie non è il medesimo.

In conseguenza, le pressioni acustiche non sono trasmese in fase alle orecchie, la differenza è tanto più sensibile quanto più la frequenza si eleva, fenomeno al quale reagisce particolarmente bene il nostro cervello e grazie al quale l'audizione stereofonica è possibile.

Queste precisazioni permettono di comprendere perché l'ascolto a mezzo di una cuffia stereofonica collegata semplicemente all'uscita di un amplificatore è sovente sorprendente, quando non è ingannevole: e ciò nel caso che non si tenga conto del meccanismo dell'audizione stereofonica, che noi abbiamo brevemente richiamato.

A queste difficoltà, esistono fortunatamente dei rimedi, i quali tutti tendono a ricreare le condizioni di ascolto in aria libera, permettendo sia di inviare all'orecchio sinistro una parte dei segnali provenienti dal canale destro e viceversa, sia di allungare artificialmente i tempi di propagazione dei segnali trasmessi per esempio sul canale destro e che devono giungere all'orecchio sinistro e viceversa (fig. 7).

Un montaggio molto semplice, che costituisce la prima tappa verso la soluzione ideale, è dato in figura 8a.

Grazie a un potenziometro P — il cui valore può essere scelto approssimativamente uguale a 4xZc ossia 60 Ω per una cuffia di 15 Ω — si realizza qui una miscelazione, più o meno spinta, dei segnali di modulazione che provengono dall'amplificatore stereofonico di potenza inviati (in fase) sui due elementi della cuffia. Un interruttore I permette di mettere fuori funzionamento il circuito di miscelazione.

Una variante a questo montaggio è data alla figura 8b. Qui si ha ancora miscelazione tra i segnali di ciascuna via, ma la somma del segnale (attenuato) della via destra a quello della via sinistra — e inversamente — si fa con uno sfasamento di 180° grazie ad un trasformatore (T1 e T1': rapporto 1:1); la miscelazione tra le vie è dosata a mezzo di P1 e P1' (P1 = P1' = = 10 Ry).

Per quanto i due montaggi indicati siano interessanti, tuttavia non permettono che una simulazione approssimativa dell'ascolto in aria libera. Manca infatti il circuito in grado di sfasare in funzione della frequenza i segnali complementari che devono pervenire all'uno o all'altro orecchio con un certo sfasamento.

Un montaggio che soddisfi queste richieste è riprodotto nella figura 9: esso si ispira ai circuiti messi a punto da B. Bayer col concorso dei laboratori della CBS.

Come nel caso precedente esso realizza il miscelamento dei segnali che provengono dalle due vie, e grazie ad elementi selettivi ciò è associato a uno sfasamento in tempi e in frequenze dei segnali complementari.

Fig. 9 - Con questo montaggio, nettamente più evoluto dei precedenti, è possibile ricreare artificialmente le condizioni di ascolto stereofonico «in aria libera».

Fig. 10 - Variante del montaggio precedente, che permette di collegare una cuffia stereofonica all'uscita di un preamplificatore stereo.

Fig. 11 - Schema semplificato di un complesso miscelatore-sfasatore destinato ad essere utilizzato tra i morsetti di uscita di un amplificatore di potenza e una cuffia stereofonica.

Il valore dei diversi componenti è abbastanza critico, particolarmente quello degli elementi utilizzati nella rete miscelatrice costituita da un condensatore da 3 μF in parallelo con una cellula RLC (30 Ω 4 mH - 3,8 μF) disposto in serie nel collegamento comune ai due elementi della cuffia.

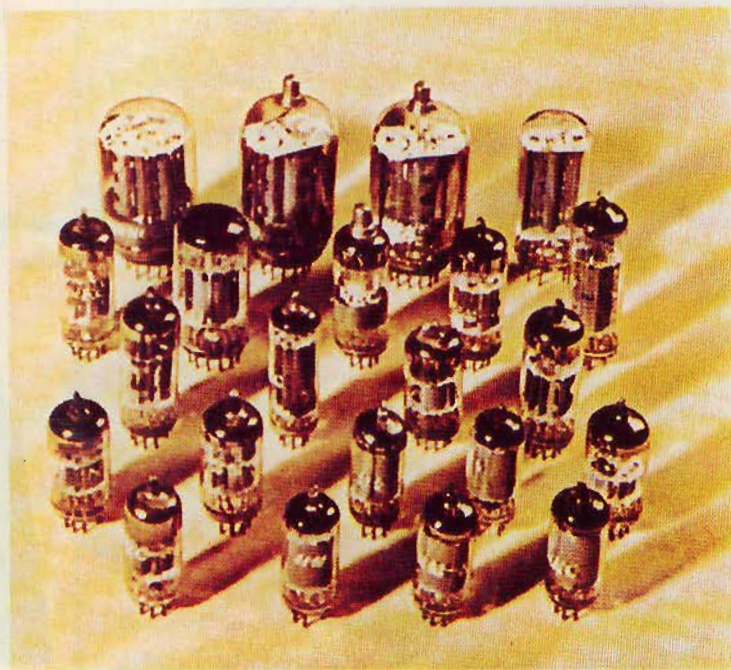
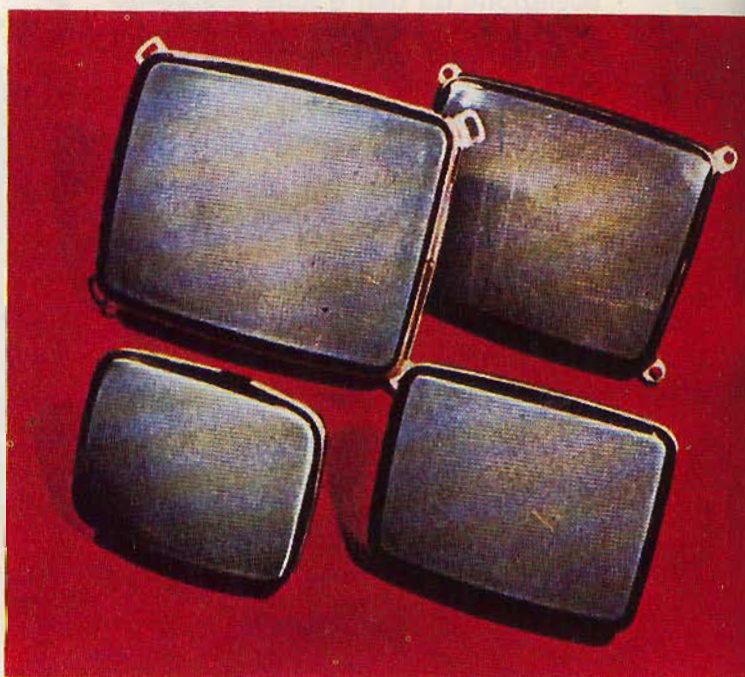
Nel paragrafo precedente si era fatta una allusione al collegamento in una cuffia stereofonica all'uscita di un preamplificatore.

Una soluzione del genere può essere naturalmente prevista nel caso di un circuito miscelatore sfasatore del genere di quello descritto. Si impongono tuttavia delle leggere varianti al montaggio della figura 9; bisogna riferirsi allo schema della figura 10, che è dato a titolo indicativo e che i tecnici potranno tentare di riprodurre a titolo sperimentale.

Un'altra variante di montaggio con miscelatore — sfasatore è data alla figura 11.

Similmente ai circuiti analizzati in precedenza questo montaggio permette di ricreare artificialmente le condizioni ottimali di ascolto in aria libera, come risultano a seguito dell'influenza della «maschera» data dalla testa.

I risultati ottenuti grazie a questo piccolo accessorio sono estremamente convincenti. Si tratta di un'esperienza interessante che vorremmo raccomandare a tutti coloro che dubitano ancora del realismo dell'ascoltato in cuffia effettuato in queste condizioni.

UK 718
Questo apparecchio realizzato secondo le moderne esigenze tecniche e stilistiche consente di effettuare miscelazione da ben 6 fonti sonore diverse, inoltre è dotato di strumenti indicatori del livello di miscelazione, controlli monitor su ogni ingresso, effetto presenza microfono e visualizzatori a LED. Preascolto su ogni canale.
Miscelatore Stereo
stereo studio mixer
AMTRON
UK 718 IN KIT L. 115.000
AMTRON
Alimentazione 115-220-250 Vca
Assorbimento: 4 VA
Ingressi: 4 stereo + 2 mono
Impedenza ing. Fono 1-2: 47 KΩ
Impedenza ing. Aux.: 470 KΩ
Impedenza ing. Tape: 47 KΩ
Impedenza ing. Micro: 120 KΩ
Impedenza d'uscita: 4,7 KΩ
Sensibilità Fono 1-2: 4 mV
Sensibilità Aux: 120 mV
Sensibilità Tape: 120 mV
Sensibilità Micro: 3,5 mV
Livello uscita regolabile: 0 ÷ 750 mV
Distorsione: <0,3%
Rapporto S/N: <65 dB

LA LEGGE E UGUALE PER TUTTI ANCHE PER LE ANTENNE

di G. ROSSI

Sono purtroppo sempre presenti i problemi per le installazioni di antenne sia che possano essere televisive che adibite ad uso speciale (radioascolto, radioamatori, ecc.).

«Dato che esiste già l'antenna centralizzata...».

«Deturpa il palazzo quindi...».

«Non voglio che il tetto diventi...».

«Il regolamento del condominio non...».

Queste sono alcune delle risposte che gli amministratori di stabili condominii o case in genere rimandano alle domande di «nulla osta» all'installazione di antenne.

Non so se per ignoranza da parte dell'utente (inquilino) o da parte del condominio, ma moltissime installazioni non vengono mai effettuate.

Esistono però alcune leggi nonché sentenze della corte di cassazione e della corte costituzionale che difendono i diritti del singolo individuo.

Queste leggi e queste sentenze valgono naturalmente sia per tutti i tipi di antenne televisive che per quelle di radioascolto nonché per quelle che permettono l'uso di apparecchiature speciali.

In passato per tutto ciò che riguardava aerei esterni in generale ci si appellava al contenuto della legge numero 554 del 6 maggio 1940, ma di recente quella normativa è stata finalmente sostituita, o meglio, modificata ed adeguata ai tempi.

La norma che oggi si applica è costituita in base all'articolo numero 232 del Testo Unico che è stato approvato con il Decreto del Presidente della Repubblica il 29 marzo 1973, approvazione n. 156, che qui a seguito riporto:

«Il proprietario o il condominio non può opporsi all'appoggio di antenne, sostegni, nonché al passaggio di condutture, fili o qualsiasi altro impianto nell'immobile di sua proprietà occorrente a soddisfare le richieste di utenza degli inquilini o dei condomini.

I fili, cavi, ed ogni altra installazione debbono essere collocati in guisa di non impedire il libero uso della casa secondo la sua destinazione.

Il proprietario è tenuto a sopportare il passaggio nell'immobile di sua proprietà del personale dell'esercente il servizio che dimostri la necessità di accedervi per l'installazione, riparazione e manutenzione degli impianti di cui sopra.

Nei casi previsti dal presente articolo al proprietario non è dovuta alcuna indennità».

«Negli impianti di telecomunicazioni di cui al precedente articolo n. 231, primo comma, i fili o cavi senza appoggio possono passare, anche senza il consenso del proprietario, al di sopra delle proprietà pubbliche o private, sia dinnanzi a quei lati di edifici ove non siano finestre od altre aperture a prospetto».

Nel caso di innovazione sul fondo da parte del proprietario esiste l'articolo numero 237 che stabilisce:

«(omissis). Il proprietario ha sempre facoltà di fare sul suo fondo qualsiasi innovazione, allorché essa importi la rimozione od il diverso collocamento degli impianti, dei fili e dei cavi, ne per questi deve alcuna indennità (omissis)».

Ciò sta a voler dire che il proprietario può eseguire quei lavori che si sono resi necessari anche se questi sono causa di momentanea rimozione o spostamento dell'aereo o degli aerei esterni.

(n. di A. - per aerei esterni si intendono chiaramente tutte le antenne o sistemi di antenne).

Per ciò che concerne gli obblighi, le responsabilità ed i diritti di chi installa un sistema di antenne secondo le riportate norme è stabilito che il condominio o l'inquilino ha diritto di servirsi della terrazza o del tetto nonché del balcone o qualunque sia parte comune dell'edificio per impiantare un sistema di aerei esterni per l'uso dei propri apparati (televisori, ricevitori, apparati speciali). Questo non è altro che una servitù coattiva disposta dalla legge speciale numero 554 del 1940.

Però chi installa un'antenna non deve impedire l'uso libero della proprietà secondo la sua destinazione.

E' quindi ovvio che l'inquilino potrà eseguire l'installazione sul tetto, perché detta installazione non pregiudica affatto la destinazione del tetto che nella fattispecie è quella di coprire i piani sottostanti.

Non potrà avvenire, però, in mezzo ad un lastricato solare che sia accessibile e che venga usato dai condomini o da altri inquilini come stenditoio; per esempio in questo caso l'installazione dovrà essere effettuata lateralmente o comunque in quelle aree comunemente inutilizzate (vale quindi in questo caso la regola del minor onere per il «fondo servente»).

E' chiaro altresì che il sistema di antenne non debba arrecare alcun danno fisico alla proprietà.

Per esempio l'installazione non dovrà essere causa di infiltrazione di acqua piovana.

E' obbligo di chi installa un impianto di antenne di rimuovere lo stesso impianto, a sue spese, quando per qualsiasi motivo cessi l'utenza.

Qualsiasi caso di rimozione dell'antenna o del sistema di antenne non può originare il divieto di installa-

zione dell'impianto stesso. Il condominio o comunque il proprietario esclusivo dovrà lasciare il libero accesso per l'installazione o per la manutenzione nonché per le eventuali riparazioni (articolo numero 843 codice civile, sentenza di cassazione numero 2201 del 28-6-1968).

L'installazione dovrà essere eseguita necessariamente nell'ambito dell'edificio in cui abita l'utente a meno che l'edificio attiguo è facente parte del medesimo condominio o proprietario (articolo numero 1102 codice civile).

Il diritto di servitù coattiva permette che l'installazione possa avvenire anche se la terrazza di copertura dell'edificio sia di proprietà esclusiva di un singolo condominio (Corte di Appello di Napoli - sentenza del 19 aprile 1962 in cons. imm. 1963, pag. 508).

AUTORIZZAZIONE - NULLA OSTA - AVVISO PER LA INSTALLAZIONE DI AEREI ESTERNI: L'amministrazione non può in nessun caso opporsi all'installazione di antenne quando queste vengano posate su parti comuni (tetto, terrazzo, balcone, ecc.) ne tantomeno subordinare l'autorizzazione all'approvazione dell'assemblea.

Comunque un corretto amministratore risponderà a qualsiasi domanda di autorizzazione che non gli è possibile rilasciare alcun nulla osta a norma del D.P.R. numero 156 del 1973 che dichiara che l'installazione non è subordinata al consenso dei condomini o proprietari; inviterà comunque questi ultimi a rispettare tutte le condizioni poste da tale legge.

L'eventuale articolo del regolamento di condominio che vieta l'installazione di antenne sugli spazi comuni è quindi da ritenersi invalido. In ogni caso, se il regolamento di condominio prescrive la richiesta dell'autorizzazione questa NON POTRA' MAI ESSERE NEGATA.

La Corte Costituzionale in una sua recente sentenza ha dichiarato che è incostituzionale il monopolio della RAI (Radio Audizione Italiana) per ciò che concerne le emissioni radiofoniche e televisive

Da ciò è dovuto il prolificarsi di emittenti private sia televisive in un secondo momento ed in primo momento le emittenti radiofoniche. E' quindi implicito che sia anticostituzionale anche l'impedire il libero ascolto di queste emittenti private.

Una antenna centralizzata non prevede la ricezione di queste emittenti e quindi anche nel caso di preesistente centralizzazione dell'antenna valgono tutte le leggi ora citate.

Quindi un inquilino potrà procedere alle proprie installazioni anche se lo stabile è provvisto di impianto televisivo o/e radiofonico centralizzato in quanto il condominio non può imporre la sua volontà sulla minoranza anche se questa è costituita da un singolo condominio od inquilino (codice civile articolo numero 1121).

NORME TECNICHE

Dal Regio Decreto del 3 agosto 1928 cito le normative tecniche che più possono interessare coloro i quali sono intenzionati ad una installazione di aerei esterni.

Nell'impianto e nell'uso degli aerei esterni delle stazioni radioelettriche destinate alla ricezione delle radiotrasmissioni circolari gli utenti sono tenuti ad adottare sotto la loro responsabilità tutti i mezzi consigliati dalla tecnica e dalla pratica ai fini della sicurezza e del suo regolare funzionamento e perché, anche nel caso della vicinanza di altri impianti elettrici, non possa essere arrecato alcun danno alle persone nonché alle cose.

Senza pregiudizio delle altre prescrizioni di carattere generale e locale cui l'utente deve uniformarsi, egli avrà inoltre l'obbligo di attenersi alle disposizioni che seguono prese fra le altre dal R.D.: Gli aerei esterni non potranno essere tesi sopra aree pubbliche o di uso pubblico, salvo i casi in cui sia stato rilasciato regolare nulla osta dalle autorità competenti e dagli altri interessati, e sempre che vengano osservate le norme imposte dai regolamenti locali.

L'incrocio dei fili d'aereo con le linee di alta tensione o a corrente forte è proibito.

Nel caso di vicinanza di dette linee gli aerei debbono essere costruiti in modo che a causa della eventuale rottura del filo/i non possa assolutamente verificarsi alcun contatto.

La distanza orizzontale tra le linee e l'aereo non dovrà essere inferiore ai 10 metri.

I supporti, gli ancoraggi e le pennole debbono essere fissati solidamente ed essere sufficientemente robuste per resistere allo sforzo massimo cui il materiale può essere assoggettato.

I sostegni saranno sistemati in modo tale che essi possano conservare la loro posizione primitiva, e ciò anche nel caso che siano assoggettati ai massimi sforzi.

Si dovrà evitare possibilmente di impiegare sostegni in legno. Ove si dovesse ricorrere a tale impiego, i sostegni dovranno essere di legname duro. Usando sostegni in ferro od in acciaio si dovrà curare che essi siano ben protetti contro la ruggine.

Se vengono usati pali tubolari essi dovranno avere lo spessore di almeno 1 mm ed un diametro esterno non inferiore a 20 mm.

I fili utilizzati potranno essere di rame indurito, di bronzo fosforoso e di alluminio e dovranno avere un diametro da 2 a 3 mm, per fili in rame indurito, da 1,5 a 3 mm per i fili costituiti da bronzo fosforoso, mentre per i fili di alluminio il diametro dovrà essere compreso tra 3 e 4 mm. Per i conduttori a più fili il diametro di un filo elementare di rame indurito o di bronzo fosforoso dovrà essere di 0,2/0,4 mm, mentre se di alluminio da 0,4 a 0,7 mm.

Gli isolatori da impiegare per l'isolamento dei fili d'aereo dovranno essere adatti allo scopo ed essere sufficientemente robusti per resistere allo sforzo massimo cui il materiale può essere soggetto.

E' vietato l'attacco ai sostegni delle linee telegrafiche e telefoniche. La nota del R.D. diceva che non può essere installata più di una antenna per ogni licenza è da ritenersi invalidata dal comunicato diffuso nel marzo 1954 dall'ufficio stampa del Ministero delle Poste e Telecomunicazioni.

Così pure, come già spiegato precedentemente, non si dovrà chiedere il permesso per l'installazione degli aerei stessi.

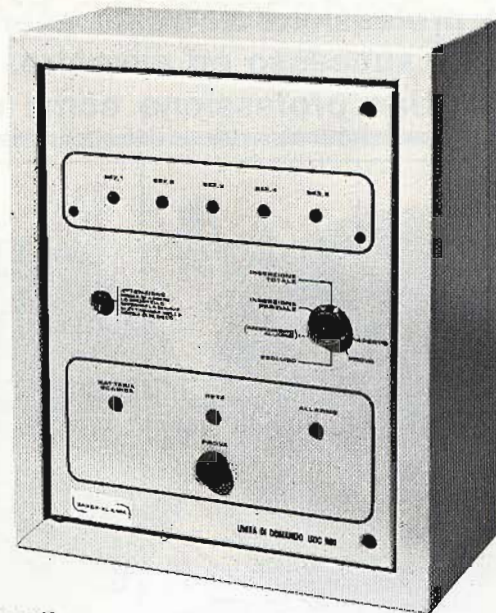
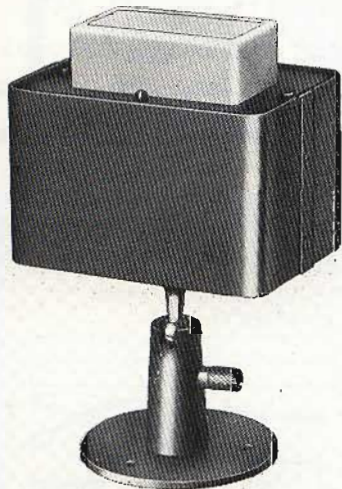
Nessuna restrizione tecnica è prescritta per le antenne interne e a telaio.

Per ciò che concerne le prese di terra o massa queste non devono avere un valore superiore a 20 Ω per gli impianti utilizzatori di tensioni fino e non oltre i 1000 V.

LA SICUREZZA, in un antifurto

Rivelatore a microonde

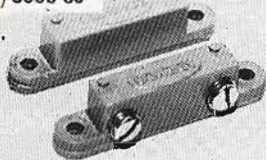
- Rivelatore a microonde con media portata e fascio largo: 15 metri e 150°.
- Frequenza di lavoro: 10,525 GHz
- Filtro incorporato per eliminare le interferenze dovute a lampade al neon
- Regolazione della sensibilità a controllo visivo
- Regolazione del ritardo di intervento legato alla effettiva permanenza del segnale di allarme tramite conteggio di impulsi.
- Alimentazione a 12 Vc.c. ottenibile per mezzo del centralino o alimentazione esterna.
- Consumo: 150 mA circa
- Supporto a snodo omnidirezionale
- Dimensioni: 100x73x85 mm
- Il rivelatore a microonde è disponibile anche nella versione da incasso.

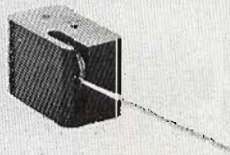
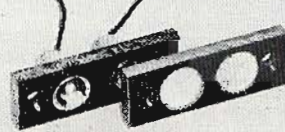
OT/2010-00

Centralino a circuiti integrati

- Consente la realizzazione di impianti con un numero illimitato di contatti e con un radar
- Ingressi separati per allarme ritardato e per allarme istantaneo.
- I contatti a vibrazione possono essere collegati senza alcun circuito adattatore.
- Commutatore a chiave per l'inserzione, la disinserzione e la prova. La prova avviene con l'esclusione automatica delle segnalazioni sonore.
- Il centralino è predisposto per il collegamento di una chiave elettronica o elettromeccanica esterna per comandare l'eliminazione o il ripristino del ritardo all'ingresso.
- Ritardo dell'intervento di 60 sec. all'uscita dai locali protetti e regolabile da 1 a 60 sec. per il rientro.
- Temporizzazione dell'allarme di circa 5 minuti, con possibilità di predisporre l'allarme continuo nel caso di apertura permanente dei contatti
- Relè di allarme con predisposizione per il contatto in chiusura o in apertura, portata 5 A
- Il consumo del centralino in caso di caduta di rete è di 10mA
- Il centralino può caricare automaticamente e alloggiare all'interno una batteria da 12V 0,9 A
- Alimentazione stabilizzata con un circuito integrato e autoprotetta con portata di 1A di picco e 0,5A continui.

OT/0630-00

ACCESSORI CONSIGLIATI

Contatto magnetico REED normalmente chiuso. Per la protezione di porte e finestre. Completo di magnete.
OT/6000-00

Contatto magnetico REED, da incasso, normalmente chiuso. Per la protezione di porte e finestre. Completo di magnete.
OT/6065-00

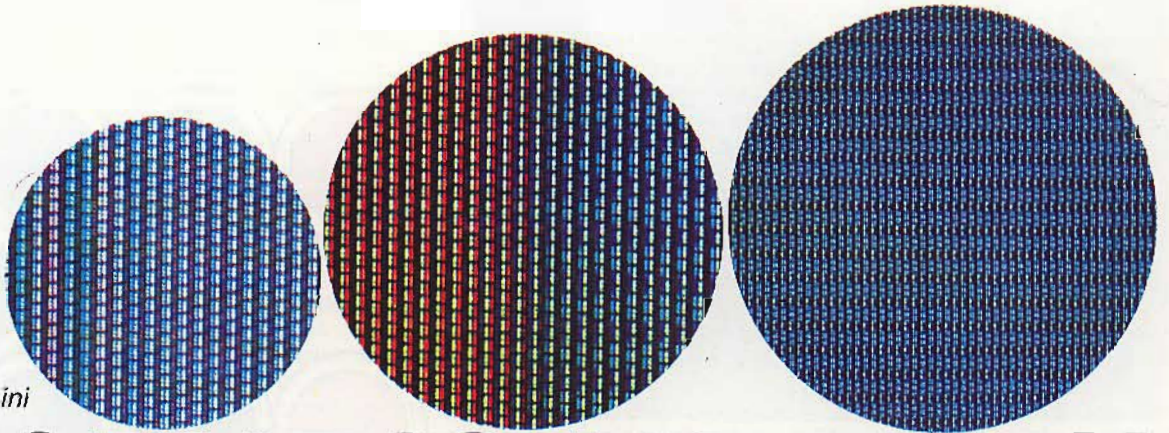
Contatto a leva normalmente chiuso. Per la protezione di tapparelle e saracinesche.
OT/6075-00

Contatto a molla normalmente chiuso. Per la protezione di porte e finestre. Costruito in faesite.
OT/6070-00

Contatto a vibrazione normalmente chiuso. Per la protezione di pareti, soffitti e vetrate.
OT/6105-00

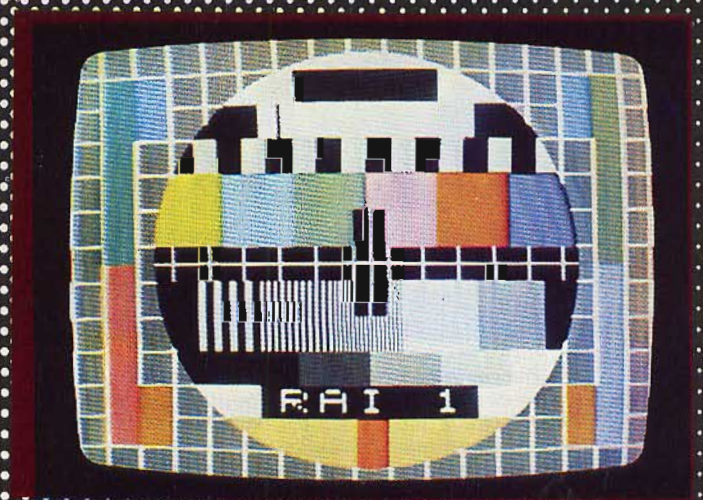
Contatto magnetico normalmente chiuso. Per la protezione di porte e finestre. Completo di magnete.
OT/6015-00

Minisirena elettromeccanica costruita in acciaio e alluminio.
Potenza: 15W
Resa acustica: 90 dB
Dimensioni: ø 67x70
OT/7516-00

Sirena elettromeccanica ad alta potenza costruita in acciaio e alluminio
Potenza: 60 W
Resa acustica: 110 dB
Alimentazione: 12 Vc.c.
Dimensioni: ø 105x125
OT/7560-00

TARATURA DEL TELEVISORE UT 3040 GBC
Messa a punto del funzionamento del cinescopio

1ª Parte

di Lodovico Cascianini

CORSO PRATICO DI TELEVISIONE A COLORI

CONDIZIONI CHE DEVONO REALIZZARSI PER UN CORRETTO FUNZIONAMENTO DEI CINESCOPI IN-LINE

Il televisore UT 3040 è equipaggiato con un cinescopio in-line, cioè con i tre cannoni disposti orizzontalmente e non a delta come nei vecchi cinescopi (fig. 69); corrispondentemente anche i tre tipi di fosforo non sono depositati in forma di puntini giacenti ai vertici di un triangolo equilatero bensì a striscette verticali continue. Ciò è indicato in fig. 70.
Quali sono i vantaggi della tecnologia in-line?
Il primo e più importante è la notevole semplificazione della messa a punto della convergenza dinamica. Nel televisore UT 3040 le regolazioni non sono molte come vedremo. In altri tipi di cinescopi in-line (per es. il 20AX della Philips e il precision-line della Videocolor) sono ancora meno.
A sua volta, la disposizione a striscette verticali dei fosfori sullo schermo semplifica molto il problema della purezza dei colori. Si ha purezza dei colori quando ciascun fascetto di elettroni va a colpire, in ogni parte dello schermo, il rispettivo tipo di fosforo. Questa condizione è molto difficile da realizzare in quanto i fascetti di elettroni possono essere spostati da campi magnetici esterni anche molto deboli, come quello terrestre *sempre presente* (fig. 71); ciò avviene nonostante la presenza di efficienti sistemi di protezione

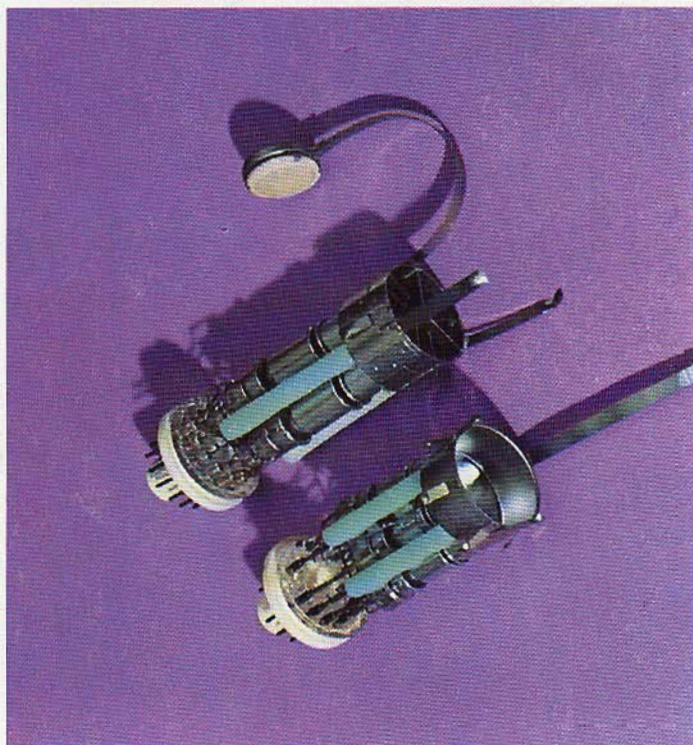



Fig. 69 - Fotografia di un sistema elettrodico di un cinescopio in-line (in basso) e di un cinescopio a delta (in alto). Nel sistema elettrodico dei cinescopi in-line sono scomparse le espansioni polari presenti all'uscita di ciascun cannone nei cinescopi a delta. Ciò per il fatto che nei cinescopi in-line gli errori di convergenza sono meno vistosi e sono dovuti esclusivamente alle tolleranze dei componenti impiegati, dato che per principio essi sono autoconvergenti.

Fig. 70 - Particolare dello schermo di un cinescopio in-line. I fosfori luminosi sono a forma di striscette e non a puntini. Questa configurazione permette di semplificare i problemi della purezza di colore in senso verticale.

come uno schermo magnetico disposto all'interno del cinescopio e un sistema di smagnetizzazione automatica che agisce ogni qual volta si accende il televisore.
Nei "vecchi" cinescopi, con i fosfori disposti a triadi di puntini, la condizione della purezza era molto più difficile da mantenere. Nei nuovi cinescopi in-line con fosfori disposti a striscette verticali continue è evidente che, se per i motivi suddetti, il fascetto tendesse a spostarsi *verticalmente* andrebbe *sempre* a colpire la "suá" striscetta di fosforo.
Purtroppo, la stessa cosa non si può dire qualora esso venisse deviato *in senso orizzontale*. In definitiva quindi, la disposizione dei fosfori a striscette verticali annulla gli errori di purezza in senso verticale ma non in senso orizzontale.
Alcuni tipi di cinescopi in-line, per es. il 20AX Philips-Elcoma, di cui in fig. 72 è riportato uno spaccato, hanno un catodo a riscaldamento rapido (quick heating) che consente di far apparire l'immagine sullo schermo dopo soli 5 secondi dall'accensione del televisore. Inoltre, il cinescopio 20AX è autoconvergente nel senso che impiegando un giogo di deflessione appositamente studiato (bobine a sella multisezione), è possibile realizzare la convergenza *dinamica* senza ricorrere a unità aggiuntive. Le poche regolazioni richieste (4 o 5 in tutto) sono state rese necessarie per compensare le tolleranze dei componenti usati (giogo e cinescopio).
Questa particolare compensazione dinamica della convergenza viene effettuata da un avvolgimento *multipolare* incorporato nel giogo (fig. 73), e sbilanciando opportunamente i segnali di riga e di quadro applicati alle rispettive bobine di deflessione (fig. 74).
Nel cinescopio in-line montato nel televisore UT 3040 questa compensazione è più complessa e viene effettuata mediante un'unità separata dal giogo di deflessione (fig. 75).

1) Purezza dei colori

Condizione indispensabile affinché ciascun fascetto di elettroni vada a colpire la sua striscetta di fosforo è che esso "ripercorra la strada" fatta dal rispettivo raggio di luce ultravioletta all'atto della deposizione dei fosfori.
A questo punto non sarà fuori luogo ricordare brevemente il processo di fissaggio dei tre tipi di fosfori all'atto della fabbricazione del cinescopio. Sullo schermo viene depositato un dato tipo di fosforo, supponiamo quello che dà luce verde. Successivamente viene fissato allo schermo la maschera a fenditure, che diventerà la maschera definitiva di quel cinescopio.
Il complesso maschera-schermo viene posto in una apparecchiatura nella quale si trova una lampada a raggi ultravioletti. La lampada è sistemata nel punto esatto in cui verrà a trovarsi il *centro di deflessione* nel cinescopio finito. Si accende la lampada. La luce ultravioletta attraversa tutte le fenditure della maschera e fa aderire allo schermo solo le aree di fosforo da essa colpite. Questa stessa operazione verrà ripetuta per la deposizione degli altri due tipi di fosfori: ovviamente, in questi due ultimi casi, la lampada verrà

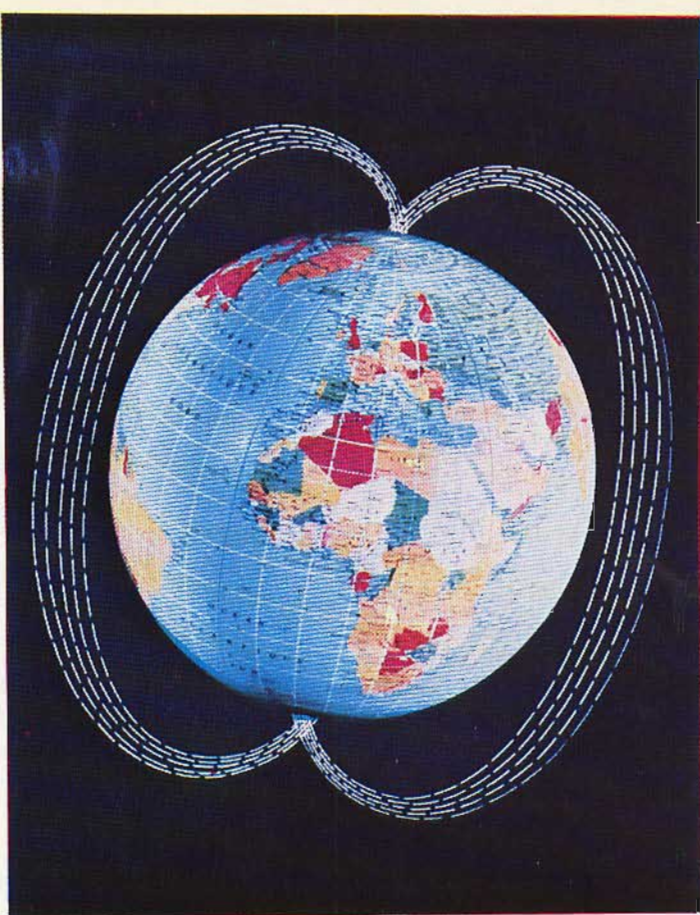



Fig. 71 - Raffigurazione schematica dell'andamento delle linee di forza del campo magnetico terrestre.

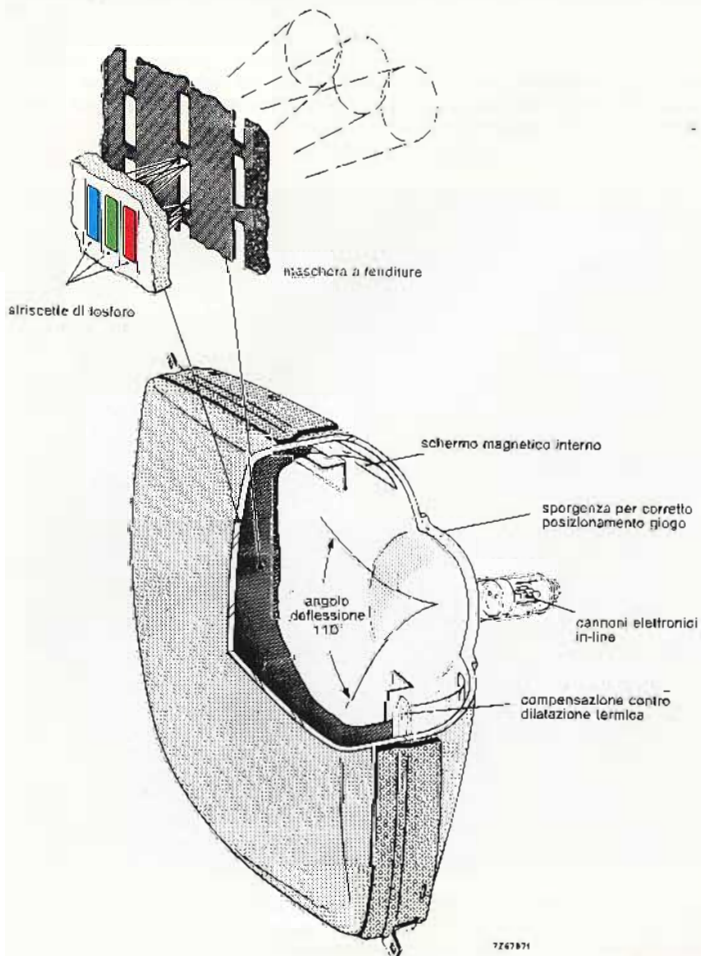



Fig. 72 - Spaccato del cinescopio in-line 20AX della Philips-Elcoma.

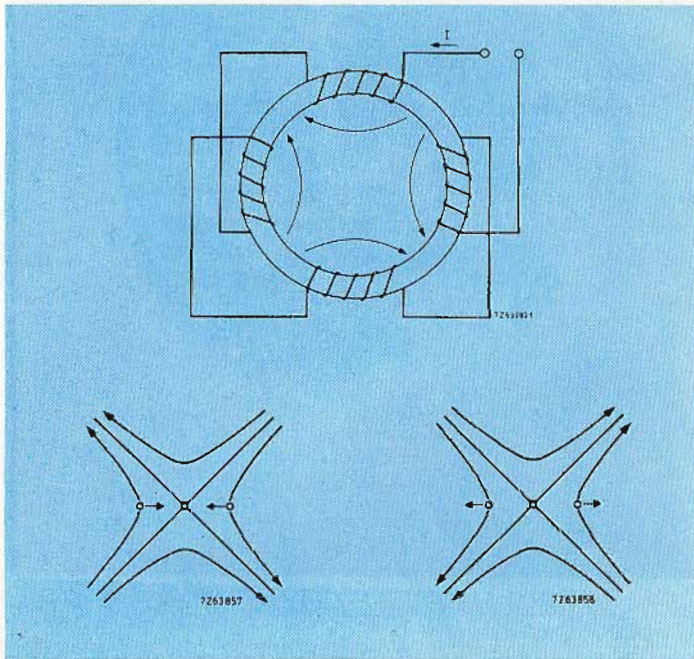



Fig. 73 - Avvolgimento aggiuntivo toroidale presente nell'unità di deflessione del cinescopio 20AX. Questo avvolgimento produce un campo magnetico a quattro poli tendente a compensare dinamicamente eventuali spostamenti dei fascetti del rosso e del blu nelle due opposte direzioni orizzontali indicate in figura.

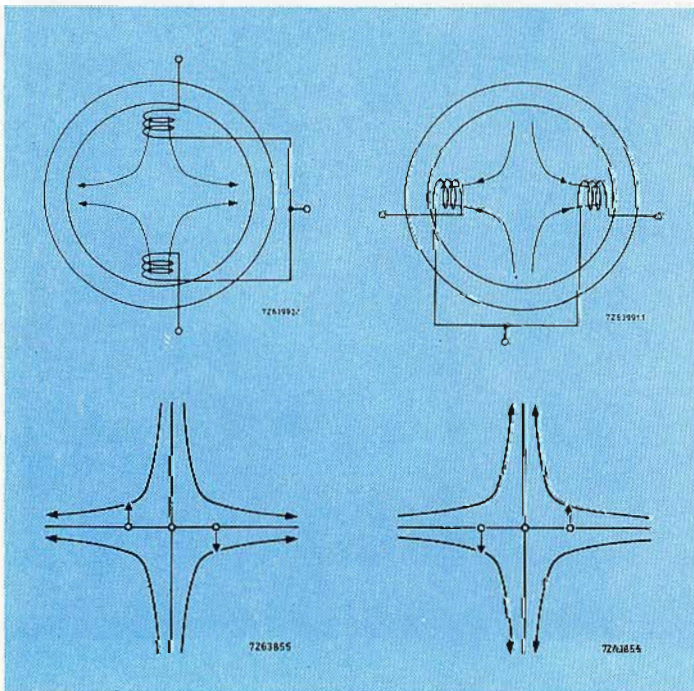



Fig. 74 - Sbilanciando i segnali di pilotaggio nelle due metà delle bobine rispettivamente di riga e di quadro del giogo del cinescopio 20AX è possibile compensare dinamicamente eventuali errori di convergenza dei fascetti del rosso e del blu nelle due opposte direzioni verticali indicate in figura.

sistemata in corrispondenza del centro di deflessione del blu, quando si deposita il fosforo blu, e nel centro di deflessione del rosso, quando verrà depositato il fosforo che dà luce rossa.
Si deve far presente però che le striscette luminose prodotte sullo schermo dalla luce ultravioletta che attraversa le fenditure della maschera, a causa di un fenomeno di diffrazione, risultano di dimensione maggiorate, per cui succederà che, pur avendo impiegato per l'esposizione una maschera a fenditure, i tre tipi di fosfori verranno fissati sullo schermo non a piccole striscette verticali, tra loro separate, come appaiono quando sono colpite da fascetti di elettroni, ma sotto forma di strisce verticali continue e parallele, dall'alto al basso dello schermo.
Nel cinescopio finito e funzionante, i tre fascetti di elettroni dovranno ripercorrere le traiettorie delle sorgenti di luce ultravioletta, diversamente si avrà impurezza di colori.
In pratica però, nonostante la grande precisione attualmente acquisita nel posizionamento dei tre cannoni elettronici, è impossibile, in una grande produzione di serie di cinescopi, riuscire a realizzare, in tutti i cinescopi, le condizioni di posizionamento dei tre cannoni richieste per avere una perfetta purezza dei colori.
Rispetto alla posizione ideale, i tre fascetti possono infatti risultare spostati in senso *radiale* oppure ruotati in senso *tangenziale*. Per riportare i centri di deflessione dei tre fascetti nella posizione ideale per la purezza (corrispondente come abbiamo visto alla posizione della lampada a ultravioletti usata in sede di fabbricazione del cinescopio), viene usata un'unità formata da due anelli sovrapposti, muniti ciascuno di una linguetta, magnetizzati in maniera da produrre un campo magnetico con linee di forza dirette lungo il diametro di ciascun anello (fig. 76).
I due campi magnetici hanno uguale intensità e siccome i due anelli possono essere ruotati in entrambe le direzioni, si potrà fare in modo che i due campi siano diretti nella *stessa direzione,* nel qual caso il campo magnetico risultante avrà intensità *doppia,* oppure in direzione *diametralmente opposta,* nel qual caso il campo magnetico sarà *zero.*
Ruotando opportunamente i due anelli non solo si può variare *l'intensità* del campo ma anche la sua *direzione.*
In particolare, ruotando tutti e due gli anelli contemporaneamente a destra o a sinistra, il campo magnetico trasversale *ruota* ma non varia la sua intensità (figura 76 a sinistra in basso). Risultato: i fascetti possono essere spostati in senso tangenziale.
Ruotando invece i due anelli uno in senso orario, l'altro in senso antiorario simmetricamente e della stessa entità rispetto alla loro posizione originale (fig. 76 a destra in basso) succede che la direzione del campo rimane inalterata ma varia la sua *intensità.* Risultato: i fascetti possono essere spostati in senso radiale.
A questo punto sarà bene fare presente come a causa della disposizione in-line dei tre fascetti, i magneti della purezza del colore influeranno principalmente sui fascetti del rosso e del blu (quelli esterni) e molto meno o quasi niente su quello del verde che si trova lungo l'asse centrale del cinescopio.
Sarà bene ricordare infine come per realizzare la

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 29

MARCA	TELEFUNKEN
MODELLO	2346 a valvole.
SCHEMA EL.	Relativo al telaio T 467 Nr. 0267-08.
DIFETTO LAMENTATO	Mancanza di linearità verticale. Il monoscopio risulta schiacciato nella zona inferiore.
PROVE INIZIALI	È questo un difetto riscontrabile con frequenza nei televisori con lo stadio verticale funzionante a valvola. Per la maggior parte dei casi, si annulla l'inconveniente sostituendo il condensatore elettrolitico posto sul catodo della sezione finale. Infatti, se tale condensatore si apre, la tensione di catodo diminuisce notevolmente, spostando la polarizzazione di griglia controllo verso la saturazione. Si ottiene il risultato di avere un ripiegamento nel tratto finale della forma d'onda, vale a dire uno schiacciamento verso il lato inferiore del monoscopio. Nel caso che qui trattiamo, tuttavia, il condensatore in questione non c'entra. Anche la valvola, una PCL805, prontamente sostituita, non risulta essere la causa del guasto. Abbiamo provato a sostituire, con l'ausilio di un box di condensatori, le capacità che gravitano intorno allo stadio finale.
PROVE DECISIVE	Quando siamo passati a sostituire il C 456 da 6800 pF, 400 VL, la linearità verticale è stata ripristinata ed è stato possibile ottenere un monoscopio perfettamente rotondo. Abbiamo potuto notare, nel corso di molti anni di esperienza, come, quasi tutti gli apparecchi della Telefunken e della CGE di vecchia data che presentano l'inconveniente sopra riportato, abbiano il condensatore da 6800 pF in dispersione. Per questo motivo, esso deve venire sostituito in via preliminare, ancor prima di verificare l'efficienza della valvola e del condensatore di catodo.
COMPONENTI DIFETTOSI	Condensatore in film poliestere da 6800 pF 400VL. Sullo schema è indicato con C 456.

SCHEMA

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 30

MARCA	GELOSO
MODELLO	8F333 con circuito finale di riga a valvole.
SCHEMA EL.	Simile al modello 8F335.
DIFETTO LAMENTATO	Mancano luminosità e suono. I filamenti risultano accesi regolarmente.
PROVE INIZIALI	La prima constatazione fatta è quella che il trasformatore di riga presenta un certo surriscaldamento. È evidente che la corrente che in esso circola ha un valore eccessivo rispetto la norma. Ciò è, senz'altro dovuto ad un corctocircuito parziale nei rami posti in derivazione degli avvolgimenti del secondario. Operiamo i soliti rilievi strumentali: tensione negativa di circa 30 V in griglia controllo della PL500, tensione positiva di circa 160 V sulla griglia schermo della stessa valvola. Isolamento del condensatore della tensione di booster (+ 800 V). Sostituzione delle valvole PL500, PY88 e del raddrizzatore EAT. Nessun risultato ottenuto. Ad una accurata osservazione dei componenti dello stadio finale di riga rileviamo che la resistenza R 504 appare bruciacchiata. Pensiamo che vi sia un cortocircuito a valle della resistenza. Misuriamo il condensatore C504 e il diodo D501: BYX10. Questo diodo è preposto a raddrizzare un impulso tratto dal trasformatore EAT per procurare una tensione negativa DI-25 V destinata alla alimentazione degli stadi a transistori (media frequenza video e suono).
PROVE DECISIVE	Notiamo che tale diodo presenta resistenza zero in ambi i sensi di misura. Lo sostituiamo prontamente assieme alla resistenza R504 il cui valore risulta alterato. In seguito a queste due operazioni, ritornano sia la luminosità che il video e l'audio. La mancanza di quest'ultimo, avrebbe dovuto già in partenza farci sospettare del diodo in questione, proprio per il fatto che esso risulta circuitalmente legato sia al suono che al circuito EAT.
COMPONENTI DIFETTOSI	Diodo D501 = BYX10 (800 V, 0,5 A). R 504 = 100 W.

SCHEMA

NOVEMBRE - DICEMBRE

commutatore
alimentazione
interna-esterna
selettore
di funzione
selettore
di portata
Sinclair Multimeter DM2
AC
V mA
DC
V mA KΩ
FUNCTION
1 10 100 1000
set zero
RANGE
500VAC max on 1000V
bat
display a
quattro cifre
SINCLAIR
DM2
cavetti ad alta
flessibilità
puntali a uncino
che permettono
l'ancoraggio al
punto da misurare
Il Sinclair DM2,
è un multimetro digitale portatile, realizzato in contenitore di alluminio anodizzato nero, con maniglia per il trasporto.
Grazie alla virgola fluttuante, la lettura è diretta, non necessita quindi tener conto della portata selezionata per ottenere il risultato della misura.
Il multimetro è dotato di un indicatore di polarità e di segnalatore luminoso per avvertire che la portata selezionata non è sufficiente ad effettuare la misura in corso.
Si possono effettuare misure di tensioni continue e alternate in 4 portate, da 1V ÷ 1KV; correnti continue in 5 portate, da 100 µA ÷ 1A; correnti alternate in 4 portate da 1mA ÷ 1A; resistenze in 5 portate da 1Kohm ÷ 10Mohm.
L'alimentazione viene assicurata da una batteria interna da 9V oppure da alimentazione esterna a 9V c.c.
Nella confezione vengono forniti due puntali a uncino.
sinclair

ALTOPARLANTI

Altoparlante
Potenza nominale: 100 mW
Frequenza: 600 ÷ 5.000 Hz
Risonanza: 600 Hz
Impedenza: 25 Ω
AC/0060-00
L. 650

Altoparlante
Potenza nominale: 100 mW
Frequenza: 500 ÷ 4.500 Hz
Risonanza: 500 Hz
Impedenza: 8 Ω
AC/0070-00
L. 990

Altoparlante
Potenza nominale: 200 mW
Frequenza: 200 ÷ 6.000 Hz
Risonanza: 380 Hz
Impedenza: 8 Ω
AC/0090-00
L. 450

Altoparlante
Potenza nominale: 300 mW
Frequenza: 300 ÷ 5.000 Hz
Risonanza: 300 Hz
Impedenza: 8 Ω
AC/0230-00
L. 490

Altoparlante SENZAKI
Potenza massima: 300 mW
Frequenza: 310 ÷ 4.000 Hz
Risonanza: 310 Hz
Impedenza: 8 Ω
AC/0282-00
L. 530

Altoparlante
Potenza nominale: 500 mW
Frequenza: 230 ÷ 7.000 Hz
Risonanza: 340 Hz
Impedenza: 8 Ω
AC/0360-00
L. 900

Altoparlante
Potenza nominale: 500 mW
Frequenza: 250 ÷ 9.000 Hz
Risonanza: 280 Hz
Impedenza: 8 Ω
AC/0392-00
L. 530

Altoparlante G.B.C.
Potenza nominale: 2 W
Frequenza: 250 ÷ 10.000 Hz
Risonanza: 280 Hz
Impedenza: 8 Ω
AC/0420-00
L. 1.600

Altoparlante G.B.C.
Potenza nominale: 2 W
Frequenza: 160 ÷ 10.500 Hz
Risonanza: 190 Hz
Impedenza: 4 Ω
AC/0560-00
L. 1.700

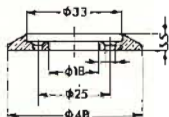
Altoparlante ellittico
Potenza nominale: 500 mW
Frequenza: 250 ÷ 8.000 Hz
Risonanza: 250 Hz
Impedenza: 8 Ω
AC/1240-00
L. 1.250

Altoparlante ellittico
Potenza nominale: 1 W
Frequenza: 200 ÷ 7.000 Hz
Risonanza: 200 Hz
Impedenza: 8 Ω
AC/1330-00
L. 1.350

Altoparlante IREL
Potenza nominale: 2,5 W
Frequenza: 140 ÷ 7.000 Hz
Risonanza: 150 Hz
Impedenza: 4 Ω
AC/1600-00
L. 1.950

Altoparlante G.B.C.
Potenza nominale: 5 W
Frequenza: 70 ÷ 9.500 Hz
Risonanza: 80 Hz
Impedenza: 8 Ω
AC/1740-00
L. 2.950

Altoparlante SIPE
Potenza nominale: 5 W
Frequenza: 80 ÷ 10.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
AC/1810-00
L. 3.200

MANOPOLE

Sottomanopola BULGIN
Graduata da 0 a 10 su 180°
Adatta per manopola FF/0019-00
Materiale: bachelite nera
FF/0022-00
L. 320

Manopola BULGIN
A indice
Materiale: bachelite nera
Fissaggio a vite
Ø perno: 6,34 mm
FF/0019-00
L. 320

Manopola BULGIN a indice
Materiale: bachelite nera
Fissaggio a vite
Ø perno: 6,34 mm
FF/0014-00
L. 220

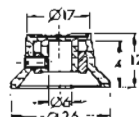
Manopola BULGIN
Materiale: bachelite nera
Fissaggio a vite
Ø perno: 6,34 mm
FF/0001-00
L. 290

Manopole graduate da 0 a 10
Materiale: ABS con capsula in alluminio diamantato
Fissaggio a vite
Ø perno: 6 mm

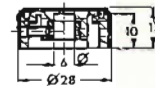
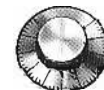
ARCO DI GRADUAZIONE	CODICE GBC	PREZZO
180°	FF/0023-32	L. 290
270°	FF/0023-34	L. 290
360°	FF/0023-36	L. 290

Manopole
Materiale: ABS con capsula in alluminio anodizzato nero
Ø perno: 6 mm

D	FISSAGGIO	CODICE GBC	PREZZO
15	a pressione	FF/0191-00	L. 180
18	a pressione	FF/0191-01	L. 200
23	a pressione	FF/0191-02	L. 230
28	a pressione	FF/0191-03	L. 250
15	a vite	FF/0192-00	L. 230
18	a vite	FF/0192-01	L. 250
23	a vite	FF/0192-02	L. 270
28	a vite	FF/0192-03	L. 280

Manopola BULGIN a indice
Materiale: bachelite nera
Fissaggio a pressione
Ø perno: 6,34 mm
FF/0011-03 L. 400

Manopola graduata
da 1 a 10 su 300°
Materiale: bachelite nera con disco color argento
Fissaggio a vite
Ø perno: 6 mm
FF/0022-08 L. 265

Manopola MENTOR a indice
Materiale: ottone cromato
Fissaggio a vite
Ø perno: 6 mm
FF/0005-02 L. 1.300

Manopola
Materiale: bachelite nera con disco color argento
Fissaggio a vite
Ø perno: 6 mm
FF/0188-00 L. 240

Manopola
Materiale: bachelite con capsula in alluminio diamantato
Fissaggio a vite
Ø perno: 6 mm
FF/0188-05 L. 210

Manopola con indice
Materiale: ABS con capsula in alluminio diamantato
Fissaggio a vite
Ø perno: 6 mm
FF/0023-30 L. 290

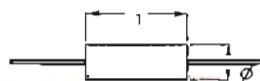
Microfoni ceramici ultrasonici
Per comando a distanza
Sensibilità: −67 dB/V μbar
Larghezza di banda a −6 dB: 3,5 kHz
Direzionalità entro 60° : <−7,5 dB
Dimensioni: Ø 24 x 10 mm

IMPIEGO	CENTRO FREQUENZA	CODICE GBC	PREZZO
ricezione	40 ± 1 kHz	QQ/0178-04	L. 2.600
trasmissione	41 ± 1 kHz	QQ/0178-06	L. 2.600

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

CONDENSATORI • CONDENSATORI

Condensatori giapponesi elettrolitici miniatura isolati

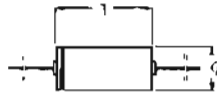
Tolleranza: - 10 +100%
Tg δ:0,3 ÷ 0,4

CAPACITÀ µF	TENSIONE DI LAVORO V	DIMENSIONI Ø	DIMENSIONI L	CODICE GBC	PREZZO
10	16	5	13	BE/1140-30	L. 35
22	16	5	13	BE/1140-40	L. 35
33	16	6	16	BE/1140-45	L. 45
47	16	6	16	BE/1140-50	L. 50
100	16	8	22	BE/1140-60	L. 60
220	16	10	22,5	BE/1140-65	L. 70
330	16	10	22,5	BE/1140-68	L. 85
470	16	10	27	BE/1140-70	L. 105
1.000	16	10,2	25,5	BE/1140-80	L. 180
2.200	16	17	41	BE/1140-90	L. 265
4,7	25	5,5	13	BE/1160-20	L. 35
10	25	5,5	13	BE/1160-30	L. 38
22	25	6	16	BE/1160-40	L. 42
33	25	8	22	BE/1160-50	L. 48
47	25	8	22	BE/1160-60	L. 50
100	25	8	22	BE/1160-70	L. 75
220	25	10	27,5	BE/1160-74	L. 95
330	25	13	33	BE/1160-78	L. 135
470	25	13	33	BE/1160-80	L. 165
1.000	25	16	31	BE/1160-90	L. 265
2.200	25	22	40	BE/1160-95	L. 425
0,47	50	5,5	13	BE/1180-00	L. 35
1	50	5,5	13	BE/1180-05	L. 35
2,2	50	5,5	13	BE/1180-10	L. 35
3,3	50	5,5	13	BE/1180-15	L. 35
4,7	50	5,5	13	BE/1180-20	L. 38
10	50	8	16	BE/1180-30	L. 45
22	50	8	16	BE/1180-34	L. 50
33	50	10	22,5	BE/1180-38	L. 70
47	50	10	22,5	BE/1180-40	L. 85
100	50	13,2	31,5	BE/1180-50	L. 130
220	50	13	31	BE/1180-60	L. 185
330	50	16	31	BE/1180-64	L. 265
470	50	26	31	BE/1180-68	L. 325
1.000	50	22	40	BE/1180-70	L. 520

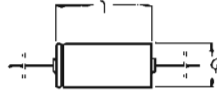
Condensatori elettrolitici FACON

Terminali per circuito stampato
Tolleranza: -10 +50%
Tg δ: 0,1

CAPACITÀ µF	TENSIONE DI LAVORO Vc.c.	DIMENSIONI Ø	DIMENSIONI L	CODICE GBC	PREZZO
100+100+50	300	35	62	BE/3600-30	L. 1.700
200+100+50+25	320	38	62	BE/3610-30	L. 2.850

Condensatori elettrolitici isolati

Tolleranza: -10 +50%
Tg δ: 0,1

CAPACITÀ µF	TENSIONE DI LAVORO Vc.c.	DIMENSIONI Ø	DIMENSIONI L	CODICE GBC	PREZZO
40+40	350	25	50	BE/3220-10	L. 1.300
50	350	21	50	BE/3220-20	L. 1.050
50+50	350	25	50	BE/3220-30	L. 1.400
100	350	25	50	BE/3220-40	L. 1.200
16	500	18	50	BE/3230-05	L. 1.050
100+100	350	35	50	BE/3250-20	L. 1.600

Condensatori elettrolitici isolati GBC

Tolleranza: -10 +50%
Tg δ: 0,20 ÷ 0,35

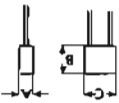
CAPACITÀ µF	TENSIONE DI LAVORO V.c.c.	DIMENSIONI Ø	DIMENSIONI L	CODICE GBC	PREZZO
470	25	16	22	BE/2600-10	L. 330
1.000	25	16	32	BE/2600-20	L. 460
2.200	25	20	34	BE/2600-30	L. 520
330	35	16	32	BE/2650-20	L. 280
470	35	16	32	BE/2650-30	L. 435
3.300	35	24	46	BE/2650-60	L. 1.300
220	50	16	22	BE/2660-10	L. 330
330	50	16	32	BE/2660-20	L. 330
470	50	18	32	BE/2660-30	L. 520
330	64	16	32	BE/2670-20	L. 400
47	100	16	22	BE/2680-50	L. 250
470	100	30	46	BE/2681-30	L. 1.200
1.000	100	30	61	BE/2681-40	L. 1.600

Condensatori giapponesi elettrolitici miniatura

Tolleranza: ≤ 4,7 µF -10 +150%
> 4,7 µF -10 +100%

CAPACITÀ µF	TENSIONE DI LAVORO Vc.c.	DIMENSIONI Ø	DIMENSIONI L	CODICE GBC	PREZZO
10	16	5	11,5	BE/2070-10	L. 35
22	16	6	11,5	BE/2070-15	L. 35
33	16	7	11,5	BE/2070-18	L. 42
47	16	8	11,5	BE/2070-20	L. 48
100	16	8	16,5	BE/2070-30	L. 60
220	16	10	17,5	BE/2070-40	L. 75
330	16	10	18	BE/2070-45	L. 90
470	16	13,2	25	BE/2070-50	L. 105
1.000	16	13,5	30,5	BE/2070-60	L. 180
2.200	16	18	31	BE/2070-70	L. 260
4,7	25	5	11,5	BE/2080-10	L. 34
10	25	6	11,5	BE/2080-15	L. 38
22	25	7	11,5	BE/2080-20	L. 42
33	25	8	12,5	BE/2080-30	L. 48
47	25	8	12,5	BE/2080-40	L. 50
100	25	10	17,5	BE/2080-50	L. 75
220	25	13	18,5	BE/2080-60	L. 100
330	25	13	21,5	BE/2080-70	L. 135
470	25	13	26,5	BE/2080-90	L. 165
1.000	25	18	31	BE/2080-95	L. 275
2.200	25	18	41	BE/2080-98	L. 420
0,47	50	5	11,5	BE/2090-00	L. 34
1	50	5	11,5	BE/2090-05	L. 34
2,2	50	5	11,5	BE/2090-06	L. 34
3,3	50	5	11,5	BE/2090-08	L. 34
4,7	50	6	11,5	BE/2090-10	L. 39
10	50	8	12,5	BE/2090-20	L. 45
22	50	8	16,5	BE/2090-30	L. 50
33	50	10	17,5	BE/2090-40	L. 70
47	50	10	21,5	BE/2090-50	L. 80
100	50	13	26,5	BE/2090-60	L. 130
220	50	13	26,5	BE/2090-70	L. 190
330	50	16	31	BE/2090-80	L. 275
470	50	18	32	BE/2090-90	L. 325
1.000	50	18	42	BE/2090-95	L. 520

Condensatori in poliestere metallizzato WIMA

Tensione di lavoro: 400 V
Tolleranza: ± 20%
Tg δ: 5 ÷ 8 x 10^{-3}

CAPACITÀ µF	PASSO	DIMENSIONI A	DIMENSIONI B	DIMENSIONI C	CODICE GBC	PREZZO
0,01	10	4	9	13	BA/2250-10	L. 85
0,015	10	4	9	13	BA/2250-14	L. 85
0,022	10	4	9	13	BA/2250-18	L. 85
0,033	10	5	10,5	13	BA/2250-22	L. 90
0,047	15	5	10	18	BA/2250-26	L. 115
0,1	15	6,5	11	18	BA/2250-34	L. 125
0,15	15	9	13	18	BA/2250-38	L. 150
0,22	22,5	7	15	27	BA/2250-42	L. 180
0,33	22,5	8,5	16	27	BA/2250-46	L. 210
0,47	22,5	10	18	27	BA/2250-50	L. 280

Condensatori in film policarbonato

Tensione di lavoro: 1.000 Vc.c.-300 Vc.a.
Tolleranza: ± 20%
Tg δ: 1 ÷ 2 x 10^{-3}

CAPACITÀ pF	PASSO	DIMENSIONI B	DIMENSIONI H	DIMENSIONI L	CODICE GBC	PREZZO
1.000	10	4	9,5	12,5	BA/3085-10	L. 110
1.500	15	4	12	19	BA/3085-14	L. 140
2.200	15	4	12	19	BA/3085-18	L. 140
3.300	15	4	12	19	BA/3085-22	L. 140
4.700	15	4	12	19	BA/3085-26	L. 145
6.800	15	5	13	19	BA/3085-30	L. 150

Condensatori in policarbonato metallizzato WIMA

Tensione di lavoro: 1.000 Vc.c.-250 Vc.a.
Tolleranza: ±20%

CAPACITÀ pF	PASSO	DIMENSIONI B	DIMENSIONI H	DIMENSIONI L	CODICE GBC	PREZZO
10.000	15	6	12,5	18	BA/3086-10	L. 210
15.000	15	7	14	18	BA/3086-14	L. 250
22.000	15	8	15	18	BA/3086-18	L. 260
33.000	22,5	7	17	26,5	BA/3086-22	L. 320
47.000	22,5	9	19	26,5	BA/3086-26	L. 380

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

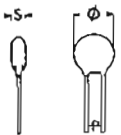
CONDENSATORI

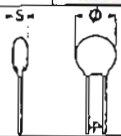
Condensatori elettrolitici isolati GBC
Tolleranza: −10 +50%
Tg δ: 0,1
Tensione di lavoro: 350 Vc.c.

CAPACITÀ µF	DIMENSIONI		CODICE GBC	PREZZO
	⌀	L		
15	16	32	BE/2750-30	L. 380
15+15	22	34	BE/2750-50	L. 680
100	26	46	BE/2770-10	L. 1.050

Condensatori ceramici a disco
Tensione di lavoro: 50 V
Tolleranza: −20 +80%
Tg δ: 5·10⁻³

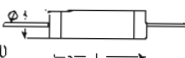
CAPACITÀ pF	DIMENSIONI			CODICE GBC	PREZZO
	⌀	S	P		
2.200	5,5	2	4,5	BK/0100-20	L. 22
4.700	6,5	2	5	BK/0100-30	L. 22
10.000	7,5	3	4,5	BK/0100-40	L. 25
22.000	9,5	2,5	4	BK/0100-50	L. 30
33.000	9,5	2	7	BK/0100-60	L. 36
47.000	13	2	6,5	BK/0100-70	L. 47

Condensatori ceramici a disco
Tensione di lavoro: 50 V
Tolleranza: ± 10%

CAPACITÀ pF	DIMENSIONI			CODICE GBC	PREZZO
	⌀	S	P		
1.000	5,5	2,5	4,5	BK/0580-40	L. 30
1.500	7,5	2,5	4	BK/0580-50	L. 30
2.200	7	2,5	4,5	BK/0580-60	L. 35
3.300	9,5	2,5	4	BK/0580-70	L. 36
4.700	9,5	3	5	BK/0580-80	L. 36

Condensatori ceramici a disco
Tensione di lavoro: 50 V
Tolleranza: ± 0,5%
Coefficiente di temperatura: NPO

CAPACITÀ pF	DIMENSIONI			CODICE GBC	PREZZO
	⌀	S	P		
1	4,5	2	2	BK/0400-10	L. 22
1,5	4,5	2	2	BK/0400-15	L. 22
2,2	4,5	2	3,5	BK/0400-20	L. 22
2,7	4,5	2,5	4	BK/0400-25	L. 22
3,3	4,5	2,5	3	BK/0400-30	L. 22
3,9	4,5	2	3	BK/0400-35	L. 22
5,6	5	2	4	BK/0400-45	L. 22
6,8	5	3	3	BK/0400-50	L. 22
8,2	4,5	2,5	2	BK/0400-55	L. 22

Condensatori elettrolitici isolati miniatura FACON
Tensione di lavoro: 100 Vc.c.
Tolleranza: −10 +100%
Tg δ: 0,25

CAPACITÀ µF	DIMENSIONI		CODICE GBC	PREZZO
	⌀	L		
1	6,5	15	BE/2255-05	L. 150
2,2	6,5	15	BE/2255-10	L. 150
4,7	10	15	BE/2255-20	L. 150
10	10	15	BE/2255-30	L. 165
22	10	22	BE/2255-40	L. 195

Condensatori in polistirolo FACON
Tensione di lavoro: 500 V
Tolleranza: ± 5%
Tg δ: 5 x 10⁻⁴
Coefficiente di temperatura: N/150

CAPACITÀ pF	DIMENSIONI		CODICE GBC	PREZZO
	⌀	L		
33	4	10	BA/1000-34	L. 95
100	4	10	BA/1000-46	L. 95
180	4,5	10	BA/1000-52	L. 95
470	5	15	BA/1000-62	L. 95
680	5	15	BA/1000-66	L. 95
1.500	6	15	BA/1000-74	L. 95

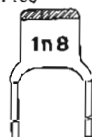
Condensatori elettrolitici
Tolleranza: −10 +30%
Tg δ: 0,1
Tensione di lavoro: 300 Vc.c.

CAPACITÀ µF	TERMINALI	CODICE GBC	PREZZO
100+100+50	a saldare	BE/3480-20	L. 3.600
200+100+50+25	a saldare	BE/3480-30	L. 1.800
200+100+50+25	per C.S.	BE/3490-00	L. 1.800

Condensatori ceramici passanti
Tensione di lavoro: 500 Vc.c.
Tolleranza: −20 +80%
Tg δ: ≤ 250 x 10⁻⁴
470 pF BK/0040-40
1.000 pF BK/0040-60
3.000 p BK/0040-80

L. 85

Condensatori ceramici PHILIPS
Tensione di lavoro: 100 Vc.c.
Tolleranza: ± 0,25 pF
Tg δ: ≤ 55 x 10⁻⁴
Coefficiente di temperatura: P100

0,68 pF	BK/0063-10	L. 35
1 pF	BK/0063-20	L. 35
1,5 pF	BK/0063-30	L. 30
2,2 pF	BK/0063-40	L. 30
4,7 pF	BK/0063-60	L. 30

Condensatore elettrolitico FACON
Terminali per circuito stampato
Tolleranza: −10 +50%
Tg δ: 0,1 ÷ 0,35
Tensione di lavoro: 50 Vc.c.
Capacità: 2.000 µF
BE/3510-20
L. 1.500

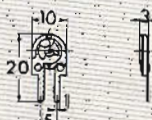
Condensatori ceramici passanti PHILIPS
Tensione di lavoro: 350 Vc.c.
Tolleranza: −20 + 50%
Tg δ: < 20 x 10⁻⁴ a 1 KHz
1.000 pF BK/0050-10 L. 90
1.500 pF BK/0050-20 L. 90

Resistori variabili semifissi
Dissipazione: 0,05 W a 40 °C
Tensione di lavoro: 250 Vc.c.
Variazione: lineare

100 Ω	DP/0071-10
220 Ω	DP/0071-22
330 Ω	DP/0071-33
470 Ω	DP/0071-47
680 Ω	DP/0071-68
1 kΩ	DP/0072-10
2,2 kΩ	DP/0072-22
3,3 kΩ	DP/0072-33
4,7 kΩ	DP/0072-47
10 kΩ	DP/0073-10
22 kΩ	DP/0073-22
33 kΩ	DP/0073-33
47 kΩ	DP/0073-47
100 kΩ	DP/0074-10
220 kΩ	DP/0074-22
470 kΩ	DP/0074-47
1 MΩ	DP/0075-10

L. 95

Resistore MATSUSHITA
Stampato in resina epossidica
Dissipazione: 2 W
Tensione di lavoro: 10.000 Vc.c.
Tolleranza: ± 10%
Dimensioni: ⌀ 11 x 56 mm
Resistenza: 100 MΩ
DQ/0657-10

L. 630

Varistore PHILIPS
Dissipazione: 0,8 W
Fattore di dissipazione: 20 mW/°C
Coefficiente di temperatura: −0,1%/°C
Corrente nominale: 10 mA
Tensione a 10 mA: 1:200 V
β: 0,17 ÷ 0,22
Tolleranza: ± 20%
Dimensioni: ⌀ 5,2 x 16 mm
DF/0672-00

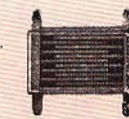
L. 110

Varistore SECI
Tensione per 1 mA: 5,2 ÷ 8 V
Tensione per 10 mA: 13 ÷ 16 V
Dissipazione: 0,8 W
Dimensioni: ⌀ 14 x 2 mm
DF/0732-00

L. 200

Termistore NTC PHILIPS di compensazione
Resistenza a 25 °C: 1,3 kΩ
Variazione R/°C: −6,4%
Costante di dissipazione: 10 mW/°C
Tolleranza: ± 20%
Dimensioni: ⌀ 8,7 x 1,8 mm
DF/0150-00

L. 220

Fotoresistore al seleniuro di cadmio. Sensibile anche all'infrarosso.
Illuminazione frontale
Dissipazione: 60 mW
Tensione di lavoro: 60 Vc.c.
Resistenza in oscurità: 200 kΩ
Resistenza a 100 lux: 100 Ω
Dimensioni: 9 x 7 x 2,25 mm
DF/1180-00
L. 1.950

Fotoresistore MORIRICA
al solfuro di cadmio. Illuminazione frontale
Dissipazione: 750 mW
Tensione di lavoro: 500 V
Resistenza in oscurità: 5 MΩ
Resistenza a 10 lux: 510 kΩ
Dimensioni: ⌀ 29,5 x 9,5 mm
DF/1550-00

L. 990

Capsula rivelatrice di gas
Gas rivelabili: idrogeno, monossido di carbonio, metano, propano, alcool, olio essenziale, acetilene, freon
Tensione di riscaldamento: 0,5 ÷ 1,5 V
Corrente di riscaldamento: 0,8 A
DF/2100-00

L. 4.600

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

Potenziometri

L. 390

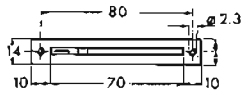
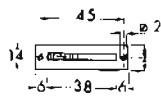
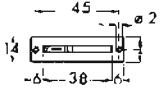
Potenziometri professionali MATSUSHITA
Ad impasto di carbone. Con interruttore
Variazione: lineare
Tolleranza: ± 20%
Dissipazione: 0,1 W a 50 °C
Tensione di lavoro: 200 V

1 kΩ	DP/0952-10
5 kΩ	DP/0952-50
10 kΩ	DP/0953-10
20 kΩ	DP/0953-20
50 kΩ	DP/0953-50
1 MΩ	DP/0955-10

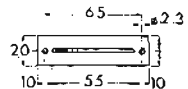
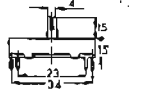
L. 390

Potenziometri professionali MATSUSHITA
Ad impasto di carbone. Con interruttore
Variazione: logaritmica
Tolleranza: ± 20%
Dissipazione: 0,05 W a 50 °C
Tensione di lavoro: 150 V

5 kΩ	DP/0962-50
10 kΩ	DP/0963-10
20 kΩ	DP/0963-20
50 kΩ	DP/0963-50
1 MΩ	DP/0965-10

Potenziometri a cursore MATSUSHITA
Dissipazione: 0,1 W
Tensione di lavoro: 200 Vc.c.
Variazione lineare
1 kΩ DP/4142-10 L. 390
5 kΩ DP/4142-50 L. 390
1 MΩ DP/4145-10 L. 390

Potenziometri a cursore MATSUSHITA
Dissipazione: 0,5 W
Tensione di lavoro: 350 Vc.c.
Variazione lineare
2 kΩ DP/4022-20 L. 770
20 kΩ DP/4023-20 L. 770

Potenziometri a cursore MATSUSHITA
Dissipazione: 0,1 W
Tensione di lavoro: 150 Vc.c.
Variazione lineare
500 Ω DP/4191-50
1 kΩ DP/4192-10
20 kΩ DP/4193-20
50 kΩ DP/4193-50
500 kΩ DP/4194-50
1 MΩ DP/4195-10
L. 420

Potenziometri
Dissipazione: 0,5 W a 40 °C
Tensione di lavoro: 500 Vc.c.
Variazione lineare
47 kΩ DP/1003-47
100 kΩ DP/1004-10
L. 290

Potenziometro
Dissipazione: 0,5 W
Tolleranza: ± 20%
Tensione di lavoro: 500 Vc.c.
Variazione lineare
Resistenza: 10 kΩ
DP/1373-10 L. 690

Potenziometri a cursore MATSUSHITA
Dissipazione: 0,05 W
Tensione di lavoro: 150 Vc.c.
Variazione logaritmica
1 kΩ DP/4182-10
200 kΩ DP/4184-20
L. 420

Potenziometro a cursore MATSUSHITA
Con presa al 50%
A doppia traccia
Dissipazione: 0,25 W
Tensione di lavoro: 150 Vc.c.
Variazione lineare
Resistenza: 20 + 20 kΩ
DP/4133-20 L. 970

Potenziometri a cursore MATSUSHITA
Dissipazione: 0,1 W
Tensione di lavoro: 200 Vc.c.
Variazione logaritmica
5 kΩ DP/4222-50
10 kΩ DP/4223-10
25 kΩ DP/4223-25
50 kΩ DP/4223-50
100 kΩ DP/4224-10
250 kΩ DP/4224-25
500 kΩ DP/4224-50
L. 220

Potenziometri semifissi MORGANITE
Dissipazione: 0,2 W a 40 °C
Tensione di lavoro: 350 Vc.c.
Variazione: lineare
Tolleranza: ± 20%
100 Ω DP/0051-10
220 Ω DP/0051-22
3,3 kΩ DP/0052-33
100 kΩ DP/0054-10
1 MΩ DP/0055-10
L. 95

Potenziometro a cursore MATSUSHITA
Con presa al 50%
A doppia traccia
Dissipazione: 0,125 W
Tensione di lavoro: 150 Vc.c.
Variazione logaritmica
Resistenza: 500 + 500 kΩ
DP/4124-50 L. 970

Potenziometro a cursore MATSUSHITA
Dissipazione: 0,05 W
Tensione di lavoro: 200 Vc.c.
Variazione logaritmica
Resistenza: 1 kΩ
DP/4152-10 L. 390

Potenziometri a cursore MATSUSHITA
Dissipazione: 0,2 W
Tensione di lavoro: 250 Vc.c.
Variazione lineare
5 kΩ DP/4212-50
10 kΩ DP/4213-10
25 kΩ DP/4213-25
50 kΩ DP/4213-50
100 kΩ DP/4214-10
250 kΩ DP/4214-25
500 kΩ DP/4214-50
L. 220

Potenziometri semifissi MORGANITE
Dissipazione: 0,2 W a 40 °C
Tensione di lavoro: 350 Vc.c.
Variazione: lineare
Tolleranza: ± 20%
1 kΩ DP/0062-10
2,2 kΩ DP/0062-22
3,3 kΩ DP/0062-33
47 kΩ DP/0063-47
220 kΩ DP/0064-22
470 kΩ DP/0064-47
L. 95

Potenziometri a cursore
Tensione di lavoro: 350 Vc.c.
Tolleranza: ±20%
Presa al 50% *

Variazione lineare

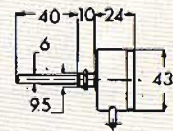
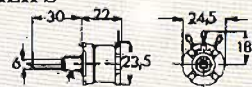
RESISTENZA	DISSIPAZIONE	CODICE GBC	PREZZO
2,2 kΩ	0,3 W	DP/4432-22	L. 270
47 kΩ	0,2 W	DP/4433-47	L. 270
100 kΩ	0,15 W	DP/4434-10	L. 270

Variazione logaritmica

RESISTENZA	DISSIPAZIONE	CODICE GBC	PREZZO
4,7 kΩ	0,15 W	DP/4462-47	L. 270
10 kΩ	0,15 W	DP/4463-10	L. 270
100 kΩ	0,1 W	DP/4464-10	L. 270
470 kΩ	0,075 W	DP/4464-47	L. 270
100 kΩ *	0,1 W	DP/4473-47	L. 270

Potenziometri a filo
Dissipazione: 2 W a 40 °C
Tensione di lavoro: 500 Vc.c.
Variazione lineare
4,7 Ω DP/2230-04
33 Ω DP/2230-33
220 Ω DP/2231-22
3,3 kΩ DP/2242-33
15 kΩ DP/2253-15
75 kΩ DP/2273-75

L. 1.700

Potenziometri a cursore MATSUSHITA
A doppia traccia
Dissipazione: 0,2 W L. 350
Tensione di lavoro: 250 Vc.c.
Variazione lineare
10 + 10 kΩ DP/4233-10
25 + 25 kΩ DP/4233-25
50 + 50 kΩ DP/4233-50
100 + 100 kΩ DP/4234-10
250 + 250 kΩ DP/4234-25
500 + 500 kΩ DP/4234-50

Potenziometri a filo PHILIPS
Dissipazione: 3 W a 40 °C
Tensione di lavoro: 500 V
Variazione lineare

RESISTENZA	TOLLERANZA	CODICE GBC	PREZZO
2,2 Ω	10%	DP/2429-22	L. 670
3,3 Ω	10%	DP/2429-33	L. 670
4,7 Ω	10%	DP/2429-47	L. 670
10 Ω	10%	DP/2430-10	L. 670
15 Ω	10%	DP/2430-15	L. 670
33 Ω	10%	DP/2430-33	L. 670
47 Ω	10%	DP/2430-47	L. 670
68 Ω	5%	DP/2430-68	L. 670
150 Ω	5%	DP/2431-15	L. 670
220 Ω	5%	DP/2431-22	L. 670
330 Ω	5%	DP/2431-33	L. 670
470 Ω	5%	DP/2431-47	L. 670
1,5 kΩ	5%	DP/2432-15	L. 670
3,3 kΩ	5%	DP/2432-33	L. 670
4,7 kΩ	5%	DP/2432-47	L. 670
15 kΩ	5%	DP/2433-15	L. 670
22 kΩ	5%	DP/2433-22	L. 670

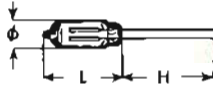
Potenziometri a cursore
Tensione di lavoro: 350 Vc.c.
Tolleranza: ± 20%
Variazione lineare

RESISTENZA	DISSIPAZIONE	CODICE GBC	PREZZO
22 kΩ	0,2 W	DP/4393-22	L. 200
47 kΩ	0,2 W	DP/4393-47	L. 200
100 kΩ	0,2 W	DP/4394-10	L. 200
220 kΩ	0,15 W	DP/4394-22	L. 200
1 MΩ	0,15 W	DP/4395-10	L. 200

Potenziometri a cursore MATSUSHITA
A doppia traccia
Dissipazione: 0,1 W L. 350
Tensione di lavoro: 200 Vc.c.
Variazione logaritmica
10 + 10 kΩ DP/4243-10
25 + 25 kΩ DP/4243-25
50 + 50 kΩ DP/4243-50
100 + 100 kΩ DP/4244-10
250 + 250 kΩ DP/4244-25
500 + 500 kΩ DP/4244-50

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

Lampadine al neon

Occorre inserire una resistenza R di valore appropriato.
Tensione di alimentazione: 110-220 V
Vi = tensione media d'innesco espressa in Volt.

Vi c.a.	Vi c.c.	R (kΩ) 110V	R (kΩ) 220V	I (mA)	Ø	L	H	CODICE GBC	PREZZO
65	90	220	560	0,3	4,5	14	20	GH/0764-00	L. 175
65	90	82	270	0,7	6	16	25	GH/0767-02	L. 100
65	90	82	220	0,8	6	19	25	GH/0768-00	L. 100
65	90	82	220	0,8	6	22	25	GH/0768-04	L. 100

RESISTENZE AD IMPASTO

Dissipazione: 1/4 W a 70 °C
Tolleranza: ± 10%
Dimensioni: Ø 2,3 x 6,4

L. 10

Valore	Codice	Valore	Codice	Valore	Codice
47 Ω	DZ/1000-47	1,2 kΩ	DZ/1002-12	18 kΩ	DZ/1003-18
56 Ω	DZ/1000-56	1,5 kΩ	DZ/1002-15	27 kΩ	DZ/1003-27
68 Ω	DZ/1000-68	1,8 kΩ	DZ/1002-18	33 kΩ	DZ/1003-33
82 Ω	DZ/1000-82	2,2 kΩ	DZ/1002-22	39 kΩ	DZ/1003-39
100 Ω	DZ/1001-10	2,7 kΩ	DZ/1002-27	47 kΩ	DZ/1003-47
120 Ω	DZ/1001-12	3 kΩ	DZ/1002-30	68 kΩ	DZ/1003-68
150 Ω	DZ/1001-15	3,9 kΩ	DZ/1002-39	150 kΩ	DZ/1004-15
180 Ω	DZ/1001-18	4,7 Ω	DZ/1002-47	200 kΩ	DZ/1004-20
270 Ω	DZ/1001-27	5,6 kΩ	DZ/1002-56	300 kΩ	DZ/1004-30
330 Ω	DZ/1001-33	6,8 kΩ	DZ/1002-68	330 kΩ	DZ/1004-33
390 Ω	DZ/1001-39	8,2 kΩ	DZ/1002-82	390 kΩ	DZ/1004-39
560 Ω	DZ/1001-56	9,1 kΩ	DZ/1002-91	470 kΩ	DZ/1004-47
620 Ω	DZ/1001-62	10 kΩ	DZ/1003-10	680 kΩ	DZ/1004-68
820 Ω	DZ/1001-82	12 kΩ	DZ/1003-12	820 kΩ	DZ/1004-82
1 kΩ	DZ/1002-10	15 kΩ	DZ/1003-15	1 MΩ	DZ/1005-10

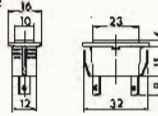
Dissipazione: 1/2 W a 70 °C
Tolleranza: ± 10%
Dimensioni: Ø 3,6 x 9,9

L. 15

Valore	Codice	Valore	Codice	Valore	Codice
10 Ω	DZ/1100-10				
12 Ω	DZ/1100-12	820 kΩ	DZ/1104-82	3,3 kΩ	DZ/1102-33
15 Ω	DZ/1100-15	1,2 MΩ	DZ/1105-12	4,7 kΩ	DZ/1102-47
18 Ω	DZ/1100-18	1,5 MΩ	DZ/1105-15	6,2 kΩ	DZ/1102-62
27 Ω	DZ/1100-27	1,8 MΩ	DZ/1105-18	6,8 kΩ	DZ/1102-68
39 Ω	DZ/1100-39	2,2 MΩ	DZ/1105-22	10 kΩ	DZ/1103-10
82 Ω	DZ/1100-82	2,7 MΩ	DZ/1105-27	18 kΩ	DZ/1103-18
91 Ω	DZ/1100-91	3,9 MΩ	DZ/1105-39	30 kΩ	DZ/1103-30
180 Ω	DZ/1101-18	4,7 MΩ	DZ/1105-47	39 kΩ	DZ/1103-39
270 Ω	DZ/1101-27	5,6 MΩ	DZ/1105-56	56 kΩ	DZ/1103-56
620 Ω	DZ/1101-62	6,8 MΩ	DZ/1105-68	68 kΩ	DZ/1103-68
680 Ω	DZ/1101-68	8,2 MΩ	DZ/1105-82	82 kΩ	DZ/1103-82
1 kΩ	DZ/1102-10	10 MΩ	DZ/1106-10	180 kΩ	DZ/1104-18
1,2 kΩ	DZ/1102-12	12 MΩ	DZ/1106-12	270 kΩ	DZ/1104-27
1,5 kΩ	DZ/1102-15	15 MΩ	DZ/1106-15	360 kΩ	DZ/1104-36
2,2 kΩ	DZ/1102-22	18 MΩ	DZ/1106-18	390 kΩ	DZ/1104-39
2,7 kΩ	DZ/1102-27	22 MΩ	DZ/1106-22	680 kΩ	DZ/1104-68

Segnalatore al neon

Tensione di alimentazione: 220 V
Corpo: resina fenolica
Terminali: faston 6,3 x 0,8
Montaggio: a pressione
GH/5012-00

L. 300

Lampadine tubolari

Attacco: E. 10/13
Bulbo: T 3 1/4

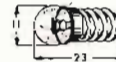
V	mA	CODICE GBC	PREZZO
6	120	GH/0280-00	L. 170
12	250	GH/0302-00	L. 340
24	120	GH/0304-00	L. 340

Lampadine tubolari

Attacco: E 5/8
Bulbo: T 1 3/4

V	mA	CODICE GBC	PREZZO
6,5	150	GH/0130-00	L. 175
12	60	GH/0140-00	L. 200
24	40	GH/0150-00	L. 210

Lampadine sferiche

Attacco: E. 5/8
Bulbo: T 1 3/4

V	mA	CODICE GBC	PREZZO
6	50	GH/0160-00	L. 230
12	250	GH/0190-02	L. 345
24	125	GH/0190-04	L. 430

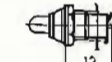
Lampadine telefoniche

Secondo norme DIN 49838B
Attacco: T 5,5

V	mA	CODICE GBC	PREZZO
6	80	GH/0672-00	L. 520
12	50	GH/0674-00	L. 520
24	20	GH/0676-00	L. 520

Portalampada **L. 290**

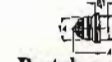
Attacco: telefonico T5,5
Corpo: resina fenolica
Terminali: ottone nichelato
GH/3005-00

Portalampada

Attacco: E.5/8
Corpo: acciaio nichelato
Terminali: ottone argentato
Gemma: plastica opaca

Rosso	GH/2162-00	L. 400
Blu	GH/2162-02	L. 275
Bianco	GH/2162-04	L. 275
Verde	GH/2162-06	L. 400

Portalampada

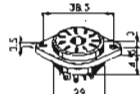
Attacco E.10
Corpo: ottone cadmiato
Terminali: ottone argentato
Montaggio: innesto a molla
2 terminali GH/2050-00 L. 200
1 terminale GH/2060-00 L. 165

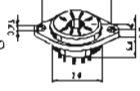
Portalampada

Attacco: E.10
Corpo: resina fenolica
Terminali: ottone argentato
Gemma: plastica opaca
Rosso GH/2292-00 L. 1.350
Verde GH/2292-02 L. 1.350

Gemma in plastica

Montaggio: ad innesto
Rossa GH/3262-00 L. 250
Verde GH/3264-00 L. 250

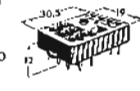
Zoccolo undecal

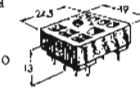
Corpo: bachelite
Montaggio: a telaio
GF/2865-00 L. 600

Zoccolo octal RELECO

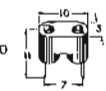
Corpo: bachelite
Montaggio: circuito stampato
GF/1473-00 L. 490

Zoccolo per transistor LUMBERG

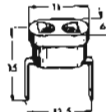
Corpo: nylon fenolico
Contatti: ottone argentato
Montaggio: circuito stampato
Adatto per contenitore TO18
GF/0380-00 L. 125

Zoccolo per relé LUMBERG

16 poli più contatto di massa
Corpo: resina fenolica
Contatti: ottone argentato
Montaggio: circuito stampato
GF/0010-00 L. 890

Zoccolo per relè LUMBERG

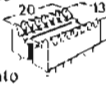
10 poli più contatto di massa
Corpo: resina fenolica
Contatti: ottone argentato
Montaggio: circuito stampato
GF/0042-00 L. 880

Zoccolo per quarzo

Corpo: nylon
Contatti: rame al berillio argentato
Montaggio: circuito stampato
Adatto per quarzi con spine Ø 1 e interasse 4,9
GF/0202-00 L. 48

Zoccolo per quarzo

Corpo: bachelite
Contatti: rame al berillio
Montaggio: circuito stampato
Adatto per quarzi con spine Ø 1 e interasse 4,9
GF/0210-00 L. 155

Zoccolo per circuito integrato

14 poli DIL
Corpo: resina fenolica
Contatti: ottone dorato e nichelato
Montaggio: circuito stampato
GF/0174-04 L. 205

Zoccolo per circuito integrato LUMBERG

14 poli DIL
Corpo: noryl
Contatti: bronzo fosforoso argentato
Montaggio: circuito stampato
GF/0174-00 L. 230

Zoccolo per circuito integrato

16 poli DIL
Corpo: resina fenolica
Contatti: ottone dorato e nichelato
Montaggio: circuito stampato
GF/0175-04 L. 215

Bussola blocca perno di potenziometri

Materiale: acciaio nichelato
Adatto per potenziometri con perno Ø 6 e filetto da 3/8"
GA/3010-00 **L. 250**

Bussola blocca perno di potenziometri

Materiale: acciaio nichelato
Adatto per potenziometri con perno Ø 6 e filetto M 10
GA/3012-00 **L. 250**

Faston 6,35 x 0,8

Materiale: ottone cadmiato
Sezione filo: 0,8 ÷ 2,12
GB/3800-00 L. 1.450

Isolatori

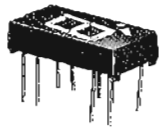
Per faston 6,35
Sezione filo: 0,4 ÷ 1,6
Materiale: polivinile
Rosso GB/3810-00 L. 940
Blu GB/3820-00 L. 1.000

Il contenuto di queste pagine rappresenta solo una parte del materiale disponibile presso tutti i punti di vendita G.B.C.

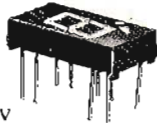
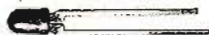
I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

LED SIEMENS

Indicatori numerici LED Display

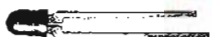
Colore cifre: rosso
Altezza cifre: 10 mm
Tensione diretta: 1,6 V
Corrente diretta/segmento: 30 mA
Tensione inversa: 5 V
Intensità luminosa/segmento: 0,3 mcd

POLO COMUNE	PUNTO E VIRGOLA	CODICE GBC	PREZZO
anodo	punto e virgola a destra	GH/8234-04	L. 1.950
catodo	punto a destra	GH/8236-04	L. 1.950

Indicatori numerici LED Display

Colore cifra: giallo
Tensione diretta: 2,5 V
Corrente diretta/ segmento: 30 mA
Intensità luminosa/ segmento: 0,32 mcd
Tensione inversa/segmento a 100 µA: 3 V

ALTEZZA CIFRA mm	PUNTO E VIRGOLA	CODICE GBC	PREZZO
Anodo comune			
8	punto a sinistra	GH/8230-00	L. 1.570
10	punto e virgola a destra	GH/8234-00	L. 1.950
Catodo comune			
8	punto a destra	GH/8232-00	L. 1.570
10	punto e virgola a destra	GH/8236-00	L. 1.950

LED a luce rossa

Fascio diffuso
Contenitore: rosso
Tensione inversa: 3 V
Corrente diretta: 50 mA
Intensità luminosa: 1 mcd
Potenza dissipata: 100 mW
GH/6130-00 L. 150

LED a luce verde

Fascio diffuso
Contenitore: verde
Tensione inversa: 3 V
Tensione diretta: 2,5 V (a 50 mA)
Intensità luminosa: 1 mcd
Potenza dissipata: 100 mW
GH/6130-04 L. 220

LED a luce rossa

Fascio diffuso
Contenitore: rosso
Tensione inversa: 3 V
Corrente diretta: 50 mA
Intensità luminosa: 2 mcd
Potenza dissipata: 120 mW
GH/6100-10 L. 150

LED a luce verde

Fascio diffuso
Contenitore: verde
Tensione inversa: 3 V
Tensione diretta: 2,3 V (a 20 mA)
Intensità luminosa: 3,2 mcd
Potenza dissipata: 46 mW
GH/6110-06 L. 220

Porta LED

Dotati di cilindro filettato per adattarsi all'altezza dei LED.
Corpo: ottone
Cilindro: nylon

cromato GH/1947-00 L. 115
brunito GH/1947-02 L. 100

cromato GH/1947-20 L. 255
brunito GH/1947-22 L. 230

cromato GH/1947-10 L. 230
brunito GH/1947-12 L. 200

SPINE

Spina volante coassiale

A norme MIL PL259
Corpo e contatti: ottone nichelato
Isolamento: resina fenolica
Accoppiamento a vite
GQ/3431-00 L. 520

Spina volante coassiale

Corpo e contatti: ottone nichelato
Isolamento: teflon
Accoppiamento a pressione
GQ/3455-00 L. 290

Spine coassiali volanti

Per fono-stereo magnetofoni
Corpo: ottone nichelato
Isolamento: bachelite
Manicotto: bachelite
Nera GQ/1934-00 L. 165
Rossa GQ/1934-02 L. 165

Spine schermate volanti

Corpo: ottone nichelato
Contatti: ottone nichelato
Isolamento: resina fenolica
Guaina: plastica
Tre poli GQ/1272-00 L. 145
Cinque poli GQ/1274-00 L. 165
Cinque poli GQ/1276-00 L. 190

Spina volante punto e linea

Secondo norme DIN 41529
Corpo: plastica
Contatti: ottone argentato
Isolamento: resina fenolica
GQ/0292-00 L. 80

Adattatore

Converte uno spinotto serie UHF (PL259) in una spina jack 2 poli miniatura
Corpo e contatti: ottone argentato
Isolamento: nylon
GQ/3764-00 **L. 650**

Adattatore

Converte uno spinotto serie UHF (PL259) in una spina per antenne auto Motorola e per fono
Corpo e contatti: ottone argentato
Isolamento: teflon
GQ/3762-00 **L. 400**

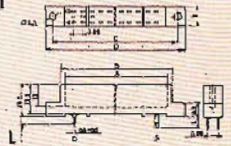
Adattatore di riduzione coassiale

Corpo: ottone argentato

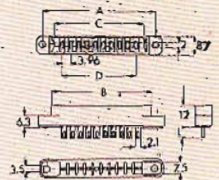
NORME MIL	A	CODICE GBC	PREZZO
UG175/U	5,3	GQ/3551-00	L. 135
UG176/U	6,6	GQ/3559-00	L. 135

CONNETTORI A PETTINE

Connettori a pettine multipolari

Passo: 3,96 mm
Corrente nominale: 3 A
Tensione nominale: 350 Vc.a.- 500 Vc.c.
Resistenza di contatto: < 10 mΩ
Corpo: resina fenolica
Contatti: bronzo fosforoso

N. POLI	A	B	C	D	CODICE GBC	PREZZO
Terminali a saldare L = 5 mm						
10	43,8	47,9	54,8	61,1	GQ/7899-20	L. 1.050
15	63,6	67,7	74,6	80,9	GQ/7899-24	L. 1.200
18	75,5	79,6	86,5	92,7	GQ/7899-28	L. 1.500
22	91,3	95,5	102,3	108,6	GQ/7899-32	L. 1.650
10 + 10	43,8	47,9	54,8	61,1	GQ/7899-60	L. 1.500
15 + 15	63,6	67,7	74,6	80,9	GQ/7899-62	L. 2.000
18 + 18	75,5	79,6	86,5	92,7	GQ/7899-64	L. 2.400
22 + 22	91,3	95,5	102,3	108,6	GQ/7899-66	L. 2.600
Terminali per C.S. L = 3,6 mm						
10	43,8	47,9	54,8	61,1	GQ/7899-40	L. 1.050
15	63,6	67,7	74,6	80,9	GQ/7899-44	L. 1.200
18	75,5	79,6	86,5	92,7	GQ/7899-48	L. 1.500
22	91,3	95,5	102,3	108,6	GQ/7899-52	L. 1.650

Connettori a pettine

A semplice via
Per circuito stampato con passo 3,96 mm
Corrente max sui contatti: 5 A
Tensione di prova: 1800 V
Resistenza di contatto: 6 m Ω
Resistenza di isolamento: 5000 M Ω
Temperatura di funzionamento: −65 ÷ 150 °C
Corpo: diallifialato rinforzato con fibra di vetro
Contatti: ottone dorato

A	B	C	D	N. POLI	CODICE GBC	PREZZO
Serie con terminali a saldare Fig. 1 L = 5 mm						
39,6	31,5	27,9	20	6	GQ/7896-00	L. 1.800
54,9	46,7	44,6	35,4	10	GQ/7896-02	L. 1.300
62,8	55,1	51,8	44,6	12	GQ/7896-04	L. 1.150
74,8	67,3	63,1	55,2	15	GQ/7896-06	L. 1.600
102	95,2	91,2	83,3	22	GQ/7896-10	L. 1.600
Serie con terminali tipo wire-wrap Fig. 2 L = 8 mm						
39,6	31,5	27,9	20	6	GQ/7897-00	L. 1.450
54,9	46,7	44,6	35,4	10	GQ/7897-02	L. 1.050
62,8	55,1	51,8	44,6	12	GQ/7897-04	L. 1.150
74,8	67,3	63,1	55,2	15	GQ/7897-06	L. 1.250
86,7	79	75,1	67,4	18	GQ/7897-08	L. 1.400
102	95,2	91,2	83,3	22	GQ/7897-10	L. 1.600

Connettori a pettine

A doppia via
Per circuito stampato con passo 3,96 mm
Corrente max sui contatti: 5 A
Tensione di prova: 1800 V
Resistenza di contatto: 6 mV
Resistenza di isolamento: 5000 MΩ
Tempperatura di funzionamento: −65 +150 °C
Corpo: dialliftalato rinforzato con fibra di vetro
Contatti: ottone dorato

A	B	C	D	N. POLI	CODICE GBC	PREZZO
Serie con terminali a saldare Fig. 1 L = 5 mm						
54,9	46,7	44,6	35,4	20	GQ/7898-02	L. 1.600
74,8	67,3	63,1	55,2	30	GQ/7898-06	L. 1.900
Serie con terminali tipo wire-wrap Fig. 2 L = 8 mm						
54,9	46,7	44,6	35,4	20	GQ/7899-02	L. 1.450
74,8	67,3	63,1	55,2	30	GQ/7899-06	L. 1.900
86,7	79	75,1	67,4	36	GQ/7899-08	L. 2.000
102	95,2	91,2	83,3	44	GQ/7899-10	L. 2.300
110	102	99,2	91	48	GQ/7899-12	L. 3.600

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

Prese volanti multipolari schermate
Corpo: ottone cromato
Contatti: ottone argentato
Isolamento: resina fenolica
Accoppiamento: a vite

N. POLI	CODICE GBC	PREZZO
2	GQ/5312-00	L. 1.200
3	GQ/5312-02	L. 1.200
4	GQ/5312-04	L. 1.250

Prese coassiali volanti
Per fono-stereo magnetofoni
Corpo: ottone nichelato
Isolamento: bachelite
Manicotto: bachelite
Nera GQ/1914-00 L. 180
Rossa GQ/1914-02 L. 180

Presa da pannello coassiale
A norme MIL SO-239
Corpo e contatti: ottone argentato
Isolamento: teflon
GQ/3484-00 **L. 365**

Presa da pannello coassiale
Corpo e contatti: ottone nichelato
Isolamento: polipropilene
GQ/3494-00 **L. 390**

Prese schermate da pannello
Corpo: resina fenolica
Contatti: ottone nichelato
Tre poli GQ/0462-00 L. 165
Cinque poli GQ/0464-00 L. 190

Presa volante punto e linea
Secondo norme DIN 41529
Corpo: plastica
Contatti: ottone argentato
Isolamento: resina fenolica
GQ/0242-00 **L. 85**

Prese da pannello punto e linea
Secondo norme DIN
Corpo: resina fenolica
Contatti: ottone nichelato
Terminali: a saldare
Flangia: acciaio nichelato
Montaggio: sotto pannello
Due poli GQ/0095-02 L. 140
Un polo + interruttore GQ/0097-02 L. 220

Prese da pannello punto e linea
Secondo norme DIN
Corpo: resina fenolica
Contatti: ottone nichelato
Terminali: a saldare
Flangia: acciaio nichelato
Montaggio: sopra pannello
Due poli GQ/0095-00 L. 135
Un polo + interruttore GQ/0097-00 L. 220

Raccordo a T coassiale
A norme MIL PL259
Corpo e contatti: ottone argentato
Isolamento: teflon
GQ/3535-00 L. 1.100

Raccordo coassiale
A norme MIL PL258
Corpo e contatti: ottone argentato
Isolamento: teflon
GQ/3512-00 L. 690

Raccordo coassiale
Corpo e contatti: ottone argentato
Isolamento: teflon
GQ/3506-00 L. 1.100

Compensatori MATSUSHITA
Tensione di lavoro: 250 Vc.c.
Resistenza d'isolamento: > 10.000 MΩ

CAPACITÀ pF	COEFFICIENTE TEMPERATURA	CODICE GBC	PREZZO
2 ÷ 6	NPO	00/0052-00	L. 430
2 ÷ 10	NPO	00/0052-02	L. 440
2,5 ÷ 20	N 450	00/0052-04	L. 430
4 ÷ 30	N 750	00/0052-06	L. 490
5,1 ÷ 40	N 1400	00/0054-00	L. 560
5,1 ÷ 50	N 1400	00/0054-02	L. 560

Compensatori
Tensione di lavoro: 100 V
Coefficiente di temperatura: N 220
Resistenza d'isolamento: 100.000 MΩ

CAPACITÀ pF	DIMENSIONI A	DIMENSIONI B	DIMENSIONI C	CODICE GBC	PREZZO
0,6 ÷ 4,5	19	17	4,5	00/0024-00	L. 140
2 ÷ 12	18	19	6	00/0024-10	L. 140

Compensatore JACKSON
Supporto in ceramica a bassa perdita
Lamine in ottone argentato
Perno ⌀ 6,3 mm
Capacità: 40 ÷ 20 pF
00/0086-04 **L. 2.600**

Compensatori MATSUSHITA
Tensione di lavoro: 250 Vc.c.
Coefficiente di temperatura: −100 +200 p.p.m./°C
Resistenza d'isolamento: 10.000 MΩ
Capacità: 2 ÷ 6 pF 00/0050-00
2,8 ÷ 10 pF 00/0050-02
3,3 ÷ 18 pF 00/0050-04

L. 270

PULSANTIERE

Pulsante
Permette 4 commutazioni
00/0544-00
L. 400

Pulsantiere
Ogni pulsante permette 2 commutazioni

N. PULSANTI totale	N. PULSANTI indipendenti	A	CODICE GBC	PREZZO
4	1	69	00/0525-10	L. 1.500
5	1	84	00/0525-14	L. 1.800

FILTRI CERAMICI

Filtri ceramici
Adatti per sintonizzatori FM
Larghezza di banda a 3 dB: 250 kHz
Larghezza di banda a 20 dB: 600 kHz
Perdita d'inserzione: 6 dB max
Impedenza: 330 Ω

CENTRO FREQUENZA MHz	PUNTO	CODICE GBC	PREZZO
10,70 ± 0,03	rosso	00/0270-00	L. 390
10,67 ± 0,03	blu	00/0270-02	L. 355
10,64 ± 0,03	nero	00/0270-04	L. 355
10,73 ± 0,03	arancio	00/0270-06	L. 355
10,76 ± 0,03	bianco	00/0270-08	L. 355

Condensatori variabili miniatura CARDWELL
A norme MIL-C-92 B
Supporto in steatite
Lamine in ottone nichelato
Tensione max di picco: 850 V

CAPACITÀ pF	L	CODICE GBC	PREZZO
3 ÷ 32	32,1	00/0113-00	L. 5.500
2,3 ÷ 14,2	25,4	00/0113-02	L. 5.000
1,5 ÷ 5	17,9	00/0113-04	L. 4.500

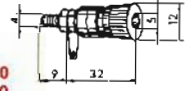
Impedenza per AF adatta come bobina di blocco RF
Serve per compensare le oscillazioni parassite.
Induttanza: 2 µH
Dimensioni: ⌀ 4 x 15 mm
00/0470-00 **L. 170**

Impedenza per AF
Corrente max: 30 mA
Resistenza: 44 Ω
Induttanza: 30 mH
Dimensioni: ⌀ 18 x 24 mm
00/0498-05 **L. 990**

Attenuatori per amplificatori d'antenna
50 Ω 00/0300-00
60 Ω 00/0302-00 **L. 800**

Nucleo in ferroxcube
Adatto per bobine di aereo
Dimensioni: ⌀ 10 x 200 mm
00/0601-00 **L. 150**

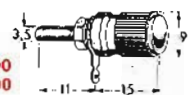
MORSETTI

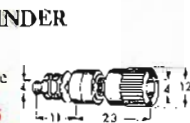
Morsetti serrafilo
Portata: 6A
Corpo: ottone
Isolamento: resina fenolica
Rosso GD/1295-00 L. 180
Nero GD/1295-02 L. 180

Morsetto serrafilo
4 poli
Foro sottotesta: ⌀ 3
GD/2426-04 L. 830

Morsetto serrafilo
4 poli
Foro sottotesta: ⌀ 3
GD/2426-02 L. 830

Morsetto serrafilo
2 poli
Foro sottotesta: ⌀ 3
GD/2426-00 L. 430

Morsetto serrafilo
8 poli
Foro sottotesta: ⌀ 3
GD/2426-06 L. 1.550

Morsetti serrafilo BULGIN
Portata: 5 A
Corpo: ottone nichelato
Isolamento: resina fenolica
Rosso: GD/1100-00 L. 300
Nero: GD/1102-00 L. 300

Morsetti serrafilo ZEHNDER
Portata: 6 A
Corpo: ottone nichelato
Isolamento: nylon poliamide
Foro sottotesta: ⌀ 2,3
Rosso GD/2090-00 L. 485
Nero GD/2092-00 L. 485

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

COCCODRILLI

Coccodrilli
Portata: 40 A
Corpo: acciaio zincato e passivato
Manicotti: PVC
Rosso **GD/7850-00** L. 380
Nero **GD/7851-00** L. 380

Coccodrilli
In acciaio nichelato

PORTATA A	L	CODICE GBC	PREZZO
1	42	GD/7758-00	L. 75
10	64	GD/7762-00	L. 130
30	67	GD/7764-00	L. 140

Coccodrilli isolati
Corpo: acciaio nichelato
Isolamento: vinile

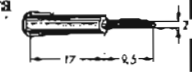
PORTATA A	COLORE	CODICE GBC	PREZZO
30	Rosso	GD/7524-00	L. 45
30	Nero	GD/7526-00	L. 45

PUNTALI

Coppia di puntali rosso-nero
Corpo: ottone nichelato
Impugnatura: bachelite
Completi di conduttori da 75 cm e spine a banana
GD/8314-00 L. 890

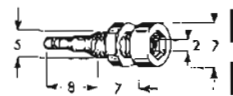
Coppia di puntali rosso-nero
Corpo: ottone nichelato
Impugnatura: bachelite
GD/8270-00 L. 390

Puntali ad uncino isolati
Flessibili
Corpo: ottone nichelato
Isolamento: resina fenolica
Fissaggio conduttore a vite
Rosso **GD/8250-00** L. 3.350
Nero **GD/8252-00** L. 3.350

Spine a banana miniatura
Corpo: ottone
Manicotto: bachelite
Innesto: a molla
Fissaggio conduttore: a saldare
Rossa **GD/4890-00**
Verde **GD/4894-00**
Gialla **GD/4900-00**
L. 240

Spine a banana
Corpo: ottone
Manicotto: resina fenolica
Fissaggio conduttore: a vite
Rossa **GD/5352-00**
Nera **GD/5353-00**
L. 35

Spine a banana
Corpo: ottone nichelato
Manicotto: resina fenolica
Fissaggio conduttore: a vite
Rossa **GD/3000-00**
Nera **GD/3000-10**
L. 47

Prese per spine a banana
Corpo: ottone nichelato
Manicotto: resina fenolica
Fissaggio conduttore: a vite
Rossa **GD/3010-00**
Nera **GD/3010-10**
L. 47

Boccole isolate
Foro cieco
Corpo: resina fenolica
Contatto: ottone dorato
Rossa **GD/0130-00**
Verde **GD/0134-00**
Gialla **GD/0138-00**
L. 190

Spine

Spina volante doppio passo per TV
Può essere usata per prese con passo 19 mm oppure 12 mm.
Corpo: PVC bianco
Contatti: ottone nichelato
GE/1565-00 L. 90

Spina volante VHF
Secondo norme DIN 45317
Corpo: politene
Contatti: ottone argentato
GE/1641-00 L. 90

Spina volante bipolare
Portata: 6 A-250 V
Corpo: vipla nera
Contatti: ottone argentato
GE/1060-00 L. 120

Spina volante per TV
Corpo: polistirolo bianco
Contatti: ottone nichelato
Accoppiamento con presa GE/0760-00
GE/1600-00 L. 120

Spina volante UHF
Secondo norme DIN 45317
Corpo: politene
Contatti: ottone argentato
GE/1631-00 L. 90

Spina da pannello tripolare
Portata: 6 A-250 V
Corpo: resina fenolica
Contatti: ottone nichelato
Accoppiamento con presa GE/0332-00
GE/0982-00 L. 495

Spina bipolare con presa tripla
Portata: 6 A-250 V
Corpo: resina fenolica nera
Contatti: ottone
GE/1100-00 L. 205

PRESE

Presa volante per piattina TV
Corpo: polistirolo bianco
Contatti: ottone nichelato
Accoppiamento con spina GE/1600-00
GE/0760-00 L. 120

Presa volante tripolare
Con guidacavo in gomma
Portata: 6 A-250 V
Corpo: resina fenolica
Contatti: ottone nichelato
Accoppiamento con spina GE/0982-00
GE/0332-00 L. 1.200

Presa da pannello bipolare
Portata: 10 A-250 V
Corpo: resina fenolica
Supporto contatti: ceramica
Contatti: argento
GE/0602-00 L. 90

Presa da pannello FM
Secondo norme DIN45316
Corpo: politene bianco
Contatti: ottone argentato
Accoppiamento con spina GE/1652-00
GE/0862-00 L. 40

Presa da pannello AM
Secondo norme DIN45315
Corpo: politene bianco
Contatti: ottone argentato
Accoppiamento con spina GE/1661-00
GE/0871-00 L. 40

FUSIBILI

Fusibili rapidi
Dimensioni: ⌀ 5 x 20
Tensione: 250 V
Contatti: ottone nichelato

0,5 A	**GI/1404-00**	L. 41
1 A	**GI/1406-00**	
2 A	**GI/1408-00**	
3 A	**GI/1410-00**	
4 A	**GI/1412-00**	
5 A	**GI/1414-00**	

Fusibili rapidi
Dimensioni: ⌀ 5 x 20
Tensione: 250 V
Contatti: ottone nichelato

100 mA	**GI/1418-00**	L. 60
200 mA	**GI/1418-12**	L. 55
315 mA	**GI/1418-20**	L. 55
500 mA	**GI/1420-00**	L. 55
1 A	**GI/1420-02**	L. 48
1,6 A	**GI/1420-04**	L. 48
3 A	**GI/1420-10**	L. 48
4 A	**GI/1421-00**	L. 48
5 A	**GI/1421-02**	L. 48
6 A	**GI/1421-04**	L. 48
8 A	**GI/1421-06**	L. 48
10 A	**GI/1422-00**	L. 48

Fusibili rapidi
Dimensioni: ⌀ 6,35 x 31,75
Tensione: 250 V
Contatti: ottone nichelato

500 mA	**GI/2530-00**	L. 55
1 A	**GI/2530-04**	
1,5 A	**GI/2530-08**	
2 A	**GI/2530-12**	
2,5 A	**GI/2530-16**	
3 A	**GI/2530-20**	
4 A	**GI/2530-24**	
5 A	**GI/2530-28**	

Fusibili semiritardati
Con indicatore d'interruzione
Dimensioni: ⌀ 5 x 20/25
Tensione: 250 V
Contatti: ottone nichelato

315 mA	**GI/2004-00**	L. 550
400 mA	**GI/2006-00**	
500 mA	**GI/2008-00**	
630 mA	**GI/2010-00**	
800 mA	**GI/2012-00**	
1,6 A	**GI/2018-00**	
2,5 A	**GI/2022-00**	
4 A	**GI/2024-00**	

PORTAFUSIBILI

Portafusibile miniatura
Per fusibili ⌀ 5 x 20
Portata: 6 A-250 V
Corpo: resina fenolica
Contatti: bronzo fosforoso argentato
Fissaggio: a pannello
Completo di tappo a vite
GI/0550-00
L. 300

Portafusibile volante
Per fusibili ⌀ 6,35 x 31,75
Portata: 5 A-125 V
Corpo: nylon
Contatti: ottone nichelato
GI/0735-00
L. 95

Portafusibile
Per fusibili ⌀ 6,35 x 31,75
Portata: 10 A-250 V
Corpo: resina fenolica
Contatti: ottone nichelato
Fissaggio a pannello
Completo di tappo a vite
GI/0962-00
L. 630

Portafusibile
Per fusibili ⌀ 5 x 20
Portata: 5 A-250 V
Corpo: moplen
Contatti: bronzo fosforoso argentato
Fissaggio: con vite
GI/0142-00
L. 40

Portafusibile
Per fusibili ⌀ 5 x 20
Portata: 5 A-250 V
Corpo: moplen
Contatti: ottone argentato
Fissaggio: con vite
GI/0042-00
L. 55

Portafusibile
Per fusibili ⌀ 5 x 20
Portata: 6 A-250 V
Corpo: GFN2
Contatti: ottone nichelato
Fissaggio a pannello
Completo di tappo a vite
GI/0554-00
L. 215

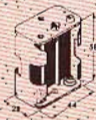
Portafusibile
Per fusibili ⌀ 5 x 20
Portata: 6 A-250 V
Corpo: resina fenolica
Contatti: ottone nichelato
Fissaggio a pannello
Completo di tappo a vite
GI/0924-00
L. 410

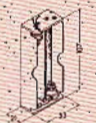
I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

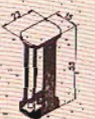
PORTAPILE

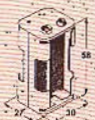
Porta pile
Corpo: polistirolo
Contatti: ottone cadmiato
Impiego: 2 pile piatte 21 x 61 x 66
GG/0342-00 **L. 240**

Porta pile
Corpo: polistirolo
Contatti: ottone cadmiato
Impiego: 8 pile stilo Ø 14 x 50
GG/0178-00
L. 600

Porta pile
Corpo: polistirolo
Contatti: ottone cadmiato
Impiego: 6 pile stilo Ø 14 x 50
GG/0176-00 **L. 310**

Porta pile
Corpo: polistirolo
Contatti: ottone cadmiato
Impiego: 4 pile stilo Ø 14 x 50
GG/0193-00
L. 240

Porta pile
Corpo: polistirolo
Contatti: ottone cadmiato
Impiego: 4 pile 1/2 torcia
Ø 25 x 49
GG/0225-01 **L. 250**

Porta pile
Corpo: polistirolo
Contatti: ottone cadmiato
Impiego: 4 pile stilo Ø 14 x 50
GG/0224-00
L. 120

Porta pile
Corpo: polistirolo
Contatti: ottone cadmiato
Impiego: 2 pile stilo Ø 14 x 50
GG/0172-00 **L. 150**

Porta pile
Corpo: polistirolo
Contatti: ottone cadmiato
Impiego: 2 pile stilo Ø 14 x 50
GG/0171-00
L. 75

Portapile
Corpo: polistirolo
Contatti: ottone cadmiato
Impiego: 6 pile stilo Ø 14 x50
GG/0194-00 **L. 250**

Porta pile
Corpo: polistirolo
Contatti: ottone cadmiato
Impiego: 4 pile stilo Ø 14 x 50
GG/0170-00
L. 205

Porta pile
Corpo: polistirolo
Contatti: ottone cadmiato
Impiego: 2 pile stilo Ø 14 x 50
GG/0173-00 **L. 100**

Porta pile
Corpo: polistirolo
Contatti: ottone cadmiato
Impiego: 2 pile piatte
21 x 61 x 66
GG/0340-00
L. 335

Presa polarizzata
Corpo: plastica
Contatti: ottone nichelato
GG/0011-00 **L. 40**

Prese

Presa jack volante miniatura due poli
Innesto per spinotti: Ø 3,5
Corpo e contatti: ottone nichelato
Manicotto: ottone nichelato
GP/0458-00 **L. 290**

Spina coassiale
Per alimentazione in c.c.
Diametro interno: 2,5
Diametro esterno: 5,5
Corpo e contatti: ottone nichelato
Manicotto: polistirolo
GP/0486-00 **L. 110**

Presa jack volante 2 poli
Innesto per spinotti: Ø 6,3
Corpo e contatti: ottone nichelato
Manicotto: bachelite nera
GP/0452-00 **L. 190**

Presa jack volante tre poli
Innesto per spinotti: Ø 6,3
Corpo e contatti: ottone nichelato
Manicotto: resina fenolica
GP/0504-00 **L. 300**

Presa jack volante due poli
Innesto per spinotti: Ø 6,3
Corpo e contatti: ottone nichelato
Manicotto: ottone nichelato
GP/0461-00 **L. 380**

Presa jack da pannello tre poli
Innesto per spinotti: Ø 6,3
Corpo: ottone nichelato
Contatti: ottone argentato
GP/0421-00 **L. 650**

Presa jack da pannello tre poli
Innesto per spinotti: Ø 6,3
Corpo: ottone nichelato
Contatti: ottone argentato
GP/0421-02 **L. 630**

Presa jack da pannello miniatura due poli
Innesto per spinotti: Ø 3,5
Corpo: ottone nichelato
Contatti: ottone argentato
GP/0330-00 **L. 130**

Presa jack da pannello
Subminiatura due poli
Innesto per spinotti: Ø 2,5
Corpo: bachelite nera
Contatti: ottone argentato
Rigidità dielettrica: 250 V
GP/0242-00 **L. 75**

Presa jack da pannello tre poli
Innesto per spinotti: Ø 6,3
Corpo: resina fenolica
Contatti: ottone argentato
Rigidità dielettrica: 500 V
GP/0410-06 **L. 630**

Presa jack da pannello 3 poli
Innesto per spinotti: Ø 6,3
Corpo: resina fenolica
Contatti: ottone argentato
Rigidità dielettrica: 500 V
GP/0410-10 **L. 290**

SPINOTTI

Spinotto due poli
Diametro: 6,3
Corpo e contatti: ottone nichelato
Manicotto: bachelite
GP/0860-00
L. 210

Spinotto tre poli
Diametro: 6,3
Corpo e contatti: ottone nichelato
Manicotto: resina fenolica
GP/1049-02 **L. 280**

Spinotti miniatura due poli
Diametro: 3,5
Corpo e contatti: ottone nichelato
Manicotto: resina termoplastica
Manicotto avorio GP/0750-00
L. 100

Spinotto miniatura due poli
Diametro: 3,5
Corpo: ottone nichelato
GP/0689-02 **L. 290**

Spinotto ad angolo tre poli
Diametro: 6,3
Corpo e contatti: acciaio nichelato
Manicotto: acciaio nichelato
GP/1059-00
L. 270

Spinotto ad angolo due poli
Diametro: 6,3
Corpo e contatti: ottone nichelato
Manicotto: ottone nichelato
GP/1038-00 **L. 260**

ADATTATORI

Adattatore multiplo
Corpo e contatti: ottone nichelato
Manicotto: PVC
Composto da:
1 presa jack 2 poli miniatura Ø 3,5
1 spinotto 2 poli subminiatura Ø 2,5
1 spina coassiale per alimentazione in c.c. Ø 2,5
1 spina coassiale per alimentazione in c.c. Ø 2,1
GP/1316-00 **L. 870**

Adattatore multiplo
Corpo e contatti: ottone nichelato
Manicotto: PVC
Composto da:
1 presa jack 2 poli miniatura Ø 3,5
1 spinotto 2 poli subminiatura Ø 2,5
1 spina coassiale per alimentazione in c.c. Ø 2,5
1 spina coassiale per alimentazione in c.c. Ø 2,1
GP/1315-00 **L. 870**

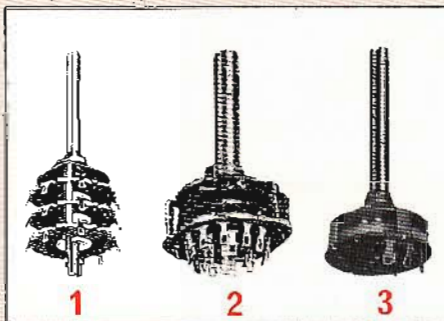
Adattatore multiplo
Corpo e contatti: ottone nichelato
Manicotto: P.V.C.
Composto da:
1 spinotto 2 poli subminiatura Ø 2,5
1 spinotto 2 poli miniatura Ø 3,5
1 spina coassiale per alimentazione in c.c. Ø 6
1 presa coassiale Ø 5,5 foro Ø 2,5
GP/1317-00 **L. 870**

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

COMMUTATORI ROTATIVI

Commutatori rotativi LORLIN
Per RTV
Portata: 150 mA-250 V
contatti: ottone argentato
Statore: diallilftalato rinforzato con fibra di vetro
Rotore: resina acetolica
Angolo tra due posizioni: 30° (45°)*

1

N. VIE	N. POSIZIONI	CODICE GBC	PREZZO
3	6	GN/0112-00*	L. 980
3	6	GN/0113-00	L. 980
3	12	GN/0115-00	L. 980

Commutatori rotativi per AF
Portata: 0,3 A-125 V
Contatti: bronzo fosforoso argentato
Settore: bachelite tranciata classe II
Angolo tra due posizioni: 30°

2

N. VIE	N. POSIZIONI	CODICE GBC	PREZZO
1	12	GN/1576-00	L. 610
2	6	GN/1576-02	
2	5	GN/1576-04	
2	4	GN/1576-05	
3	4	GN/1576-06	
4	2	GN/1576-12	

Commutatori rotativi LORLIN
Per RTV
Portata: 150 mA-250 V
Contatti: ottone argentato
Statore: diallilftalato rinforzato con fibra di vetro
Rotore: resina acetolica
Angolo tra due posizioni: 30°

3

N. VIE	N. POSIZIONI	CODICE GBC	PREZZO
1	7	GN/0102-00	L. 650
2	6	GN/0107-00	L. 650
3	4	GN/0108-00	L. 650
4	2	GN/0109-00	L. 650

Dissipatori termici

Dissipatore termico FISCHER
Materiale: alluminio decapato
Resistenza termica: 8,5 °C/W
Senza foratura
GC/1556-00
L. 520

Dissipatori termici per transistor FISCHER
Materiale: alluminio anodizzato nero
Resistenza termica: 5 °C/W

CONTENITORE	CODICE GBC	PREZZO
senza foratura T03-T09-T066	GC/1596-00	L. 520
	GC/1596-02	L. 630

Dissipatori termici per transistor FISCHER
Materiale: alluminio anodizzato nero
Resistenza termica: 6 °C/W

CONTENITORE	CODICE GBC	PREZZO
senza foratura T03 T09 - T066 T032	GC/1592-00	L. 390
	GC/1593-00	L. 390
	GC/1594-00	L. 390
	GC/1595-00	L. 520

Dissipatori termici per transistor FISCHER
Materiale: alluminio anodizzato
Resistenza termica: 8°C/W

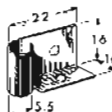
CONTENITORE	CODICE GBC	PREZZO
senza foratura T03	GC/1591-06	L. 260
	GC/1591-08	L. 260

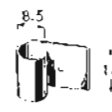
Piastra dissipatrice
Materiale: alluminio anodizzato nero
GC/1606-00
L. 590

Dissipatore termico per transistor
Materiale: rame ossidato nero
Resistenza termica: 55 °C/W
Adatto per contenitore T05
GC/1502-04
L. 100

Dissipatore termico per transistor JERMYN
Materiale: alluminio anodizzato nero
Resistenza termica: 6,4 °C/W
Adatto per contenitore T03
GC/1560-00
L. 930

Dissipatore termico per transistor
Materiale: alluminio anodizzato nero
Resistenza termica: 4 °C/W
Adatto per contenitore T03
GC/1570-00
L. 1.200

Dissipatore termico per transistor
Materiale: rame ossidato nero
Resistenza termica: 40 °C/W
Adatto per contenitore T05
GC/1502-06
L. 60

Dissipatore termico per transistor LEWIS SPRING
Materiale: rame nichelato
Resistenza termica: 40 °C/W
Adatto per contenitore T01
GC/1000-00
L. 65

Dissipatore termico per transistor LEWIS SPRING
Materiale: rame
Adatto per contenitore T01
GC/0960-00
L. 25

Dissipatore termico per transistor LEWIS SPRING
Materiale: rame nichelato
Adatto per contenitore T05
GC/1080-00
L. 50

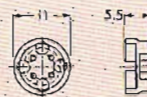
L. 110
Kit d'isolamento per transistor
Materiale: rondelle in mica - boccole in philite - viti, dadi, rondelle e pagliette in ottone nichelato
Adatto per contenitore T03
GC/0050-00

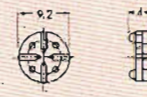
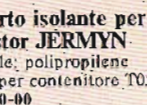
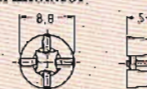
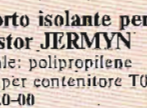
L. 7
Boccola d'isolamento per transistor
Materiale: philite
Adatto per contenitori T03-T09-T041
GC/0065-00

L. 10
Isolatore per transistor
Materiale: mica
Adatto per contenitore T03
GC/0001-00

Clips per transistor JERMYN
Materiale: nylon con dado in politene
Adatto per contenitore T05
GC/0730-00
L. 60

Clips per transistor JERMYN
Materiale: nylon con dado in politene
Adatto per contenitore T018
GC/0800-00
L. 60

Supporto isolante per transistor JERMYN
Materiale: polipropilene
Adatto per contenitore T05
GC/0250-00
L. 65

Supporto isolante per transistor JERMYN
Materiale: polipropilene
Adatto per contenitore T018
GC/0330-00
L. 8

Supporto isolante per transistor JERMYN
Materiale: nylon
Adatto per contenitori T05-T018
GC/0380-00
L. 10

Supporto isolante per transistor JERMYN
Materiale: polipropilene
Adatto per contenitore T05
GC/0240-00
L. 7

Supporto isolante per transistor
Materiale: nylon
Adatto per contenitore T05
GC/0260-00
L. 10

Supporto isolante per transistor JERMYN
Materiale: polipropilene
Adatto per contenitore T08
GC/0320-00
L. 13

RELÈ

Relè di media potenza

Tipo sensibile
1 scambio
Contatti: argento al palladio
Tensione di eccitazione: 12 Vc.c.
Resistenza: 1200 Ω
Potenza di eccitazione: 100 mW
Corrente max sui contatti: 2 A
Tensione max sui contatti: 250 Vc.a.
Potenza max di commutazione: 30 Wc.c.-100 VA
GR/0022-00

L. 2.700

Relè ausiliari miniatura

Contatti: argento
Potenza assorbita: 0,8 ÷ 1 Wc.c.
1,2 ÷ 1,5 VA

N. SCAMBI	PORTATA	TENSIONE DI ECCITAZIONE	CODICE GBC	PREZZO
2	5 A - 220 Vc.a.	6 Vc.c.	GR/2650-06	L. 2.300
2	5 A - 220 Vc.a.	12 Vc.c.	GR/2650-12	L. 2.300
2	5 A - 220 Vc.a.	24 Vc.c.	GR/2650-24	L. 2.300
4	3 A - 110 Vc.a.	6 Vc.c.	GR/2652-06	L. 3.550
4	3 A - 110 Vc.a.	12 Vc.c.	GR/2652-12	L. 3.550
4	3 A - 110 Vc.a.	24 Vc.c.	GR/2652-24	L. 3.550
2	5 A - 220 Vc.a.	220 Vc.a.	GR/2654-32	L. 3.850

Relè standard di media potenza

3 scambi
Contatti: argento
Corrente max sui contatti: 10 A
Tensione max sui contatti: 250 V
Tempo di attrazione: ~ 8 ms
Potenza di eccitazione: 1,2 Wc.c. 2,5 VA
Potenza di commutazione: 1 kW

TENSIONE DI ECCITAZIONE	RESISTENZA Ω	CODICE GBC	PREZZO
6 Vc.c.	30	GR/0321-00	L. 3.150
12 Vc.c.	120	GR/0321-02	L. 3.150
24 Vc.c.	480	GR/0326-00	L. 3.150
220 Vc.a.	7900	GR/0352-00	L. 3.550

Relè standard di media potenza

Zoccolo undecal
3 scambi
Corrente max si contatti: 10 A
Tensione max sui contatti: 250 V
Tempo di attrazione: ~ 8 ms
Potenza di eccitazione: 1,2 Wc.c. 2,4 VA
Potenza di commutazione: 1 kW

RESISTENZA Ω	CORRENTE NOMINALE mA	TENSIONE DI ECCITAZIONE Vc.a.	CODICE GBC	PREZZO
20	208	12	GR/1232-00	L. 3.600
80	104	24	GR/1234-00	L. 3.600
7900	11,4	220	GR/1236-00	L. 3.950

ALTA FEDELTA' UNITRONIC

Amplificatore stereo
Mod. A-250
Potenza d'uscita: 20+20 W RMS su 8 Ω
Risposta di frequenza:
20 ÷ 25.000 Hz ± 2dB
Distorsione armonica a 18 W: 1% a 1 kHz
Sensibilità d'ingresso:
giradischi magnetico 2,5 mV
47 kΩ (57 dB) - registratore e AUX
250 mV (66 dB)
Uscite: 2 coppie di casse acustiche
Cuffia 8 Ω
Alimentazione: 220 Vc.a. - 50 Hz
Dimensioni: 400x110x200
ZA/0822-00

Sintonizzatore stereo
Mod. S-250
Gamma di sintonia: FM 88 ÷ 108 MHz
Sensibilità: 1,5 μV usabile in IHF
Risposta di frequenza: 25 ÷ 20.000 Hz
Distorsione armonica: 0,5%
Livello d'uscita (regolabile): 0 ÷ 500 mV
Impedenza d'ingresso: 75 Ω
Impedenza d'uscita: 12 kΩ
Alimentazione: 115-220-250 Vc.a. - 50 Hz
ZA/0844-00

Diffusore
Mod. D-250
A 3 vie, 3 altoparlanti
Potenza d'uscita: 35 W RMS
Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz
Altoparlanti: 1 Tweeter a cupola
1 Midrange a cono Ø 130 mm
1 Woofer a sospensione pneumatica Ø 210 mm
Crossover: 1.500 - 5.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni: 300x510x225
AD/0860-00

a prezzi imbattibili

INTEGRATI

TIPO	CASA	LIRE
T152B1	SGS	1.350
TAA350	PH.	590
TAA550	OR.	210
TDA1004	PH.	2.670
TDA1003	PH.	1.980
TDA1010	PH.	850
TDA1039	PH.	3.280
UA709CT	SIG.	640
UA723CA	SIG.	840
UA723CL	SIG.	830
UA741CA	SIG.	510
UA741CN	SIG.	370
UA741CT	SIG.	670
UA748CL	TEX	720
H103	SGS	980
H105	SGS	980
H114	SGS	1.130
H115	SGS	980
H119	SGS	1.130
H124	SGS	980
H158	SGS	3.620
H159	SGS	2.940
H160	SGS	3.280
H166	SGS	2.940
H168	SGS	1.600
H205	SGS	680
H212	SGS	680
H214	SGS	800
H215	SGS	800
H217	SGS	1.760
H219	SGS	800
H222	SGS	670
H224	SGS	670
H256	SGS	2.600
H257	SGS	2.600
H258	SGS	2.600
H265B1	SGS	3.650
6.9094.51	SGS	1.260
6.9097.51	SGS	1.260
6.9936.51	SGS	840
6.9944.51	SGS	840
6.9946.51	SGS	840
6.9948.51	SGS	1.000
6.9951.51	SGS	1.680
6.9962.51	SGS	840
6.9093.59	SGS	950
6.9094.59	SGS	950
6.9930.59	SGS	450
6.9935.59	SGS	450
6.9944.59	SGS	450
6.9945.59	SGS	590
6.9962.59	SGS	450
7.9094.59	SGS	670
7.9936.59	SGS	330

C.MOS SERIE 4000...

TIPO	CASA	LIRE
4002	—	330
4050	—	870
4093	—	1.340
4104	—	2.270
4510	—	2.020
4516	—	2.770
4520	—	2.020
4528	—	1.630
L036T1	SGS	1.280
L045T1	SGS	1.480
L115T1	SGS	3.280
LM301AN	NSC	830
LM308AN	NSC	6.890
LM308H	NSC	1.340
LM309K	NSC	2.500
LM309KC	NSC	3.360
LM311H	NSC	1.350
LM318H	NSC	3.700
LM324N	NSC	930
LM339N	NSC	750
LM340T5	NSC	1.295
LM340T12	NSC	1.290
LM348N	NSC	1.180
LM379S	NSC	5.290
LM4250	NSC	1.850
MA1010G	NSC	18.490
4001	—	340
4007	—	340
4012	—	340
4018	—	1.420
4023	—	340
4025	—	340
4049	—	670

TTL SERIE 7000...

TIPO	CASA	LIRE
7400	—	270
7401	—	270
7402	—	270
7403	—	270
7404	—	290
7437	—	370
7442	—	760
7490	—	540
74121	—	470
7451	—	360
7470	—	630
7472	—	470
7474	—	520
7441	—	580
7410	—	280
7413	—	490
7414	—	1.210
7447	—	1.030
7493	—	630
74132	—	930
74157	—	930
75161	—	1.300
74164	—	1.250
74175	—	1.050
F741HC/LM741	SIG.	570
FCH211	PH.	1.210
FCH231	PH.	1.210
FCJ101	PH.	2.000
FCJ131	PH.	2.400
FLH111	SIE	500
FLJ151	SIE	500
TDA1405/L129	SGS	900

DIODI-ZENER

TIPO	CASA	LIRE
G1G	G.I.	150
G1K	G.I.	180
G2B	G.I.	180
G2G	G.I.	210
G2K	G.I.	240
G3G	G.I.	400
G3K	G.I.	500
GZ6A	SIL.	1.170
0A21/0A90	OR.	45
P346A	SGS	280
P800	G.I.	280
P600	G.I.	250
PA400	G.I.	280
1N4001	G.I.	65
1N4002	G.I.	70
1N4003	G.I.	73
1N4005	G.I.	75
1N4006	G.I.	80

TIPO	CASA	LIRE
1N4007	G.I.	85
BAY72	FSC	65
BSTB0126	SIE	1.970
BSTCC0146R	SIE	3.600
BY156	G.I.	200
BY296	G.I.	220
BY297	G.I.	240
BY298	G.I.	250
BY299	G.I.	360
BYY56	TFK	340

ZENER 04/05 W

Da 6,2/7,5/9,1 V 125

ZENER 1 W SERIE:

3,3/4,2/4,7/6,2/7,5/8,2/9,1/ 11/12/13/15/16/20/22/24/ 27/30 V 200

ZENER 04/05W SERIE:

3,3/3,6/3,9/4,3/4,7/5,1/5,6/ 6,8/8,2/10/11/12/13/15/16/ 18/20/22/24/27/30/33 V 125

TIPO	CASA	LIRE
RGP10J	G.I.	251
RGP10K	G.I.	285
S107/2	SIL.	585
S107/4	SIL.	625
S3900SF	RCA	4.200
S3901S	RCA	4.200
S3702S	RCA	4.200
SFD84	MIST.	540
SFD106	MIST.	50
SFD107	MIST.	50
SFD111	MIST.	50
SFD112	MIST.	50
TD176	TEX.	75
TD482	TEX.	70
TD041	TEX.	75
ZPD12	MOTOR.	120
ZPD7,5	MOTOR.	120
1N914	TEX.	35
1N958B	FSC	100
1N963B	FSC	100
1N4148	TEX.	35
1N4165	G.I.	220
1N4742A	FSC	135
1N4743A	FSC	145
1N5061	G.I.	150
BY143	SIE	220
BY151N	MIST.	125
BYX25/800	PH.	7.560
BYX39/800	PH.	2.520
BYX48/1200	PH.	1.850
BYX52/900	PH.	17.650
BYX52/900R	PH.	17.650
BYX52/1200	PH.	19.400
BZX83C7V5	SIE.	370
BZY93C51	PH.	1.330
BZY95C16	PH.	1.600

TIPO	CASA	LIRE
RG3D	G.I.	435
RG3G	G.I.	490
AA113	OR.	45
AA116	OR.	45
AA123	OR.	45
BA128	FSC	60
BA130	FSC	40
BA221	PH.	60
BA280	PH.	550
BAY41	SIE.	705
BAY44	OR.	100
BAY71	FSC	50
BAY73	FSC	100
BAY74	SGS	50
2AA119	PH.	300
B40C3200/ 2200C2206	SIE	1550

TRANSITOR

TIPO	CASA	LIRE
AC127	PH.	290
AC188K	OR.	250
AD161/162	OR.	970
AL103	SGS	1.750
BC107B	SGS	120
BC108B	SGS	120
BC177	OR.	110
BC179	SIE.	150
BC205	SGS	140
BC204	SGS	140
BC206	SGS	140
BC214	TEX.	185
BC328	MIC.	180
BC119	SGS	330
BU100A	SGS	1850
BC107	SIE.	120
BC108	SIE	120
BC109	SIE	120
AL102	SGS	1.250
2N3055W	SGS	750
AC181K	MIST.	185
AC187/188K	OR.	530
BDX51	SGS	1.780
V435	SGS	210
BC477	SGS	270
BD159	MOT.	850
BD536	SGS	670
BFR18	SGS	350
BFW63	SGS	350
BFW92	PH.	930
BFX15	SGS	4.100
BFX36	SGS	4.000
BFX66	SGS	2.200
BFX81	SGS	2.950
BFX91	SGS	1.650

TIPO	CASA	LIRE
BFX94	SGS	270
BFY82	SGS	3.350
BFY83	SGS	2.400
BC337	NSC	170
2N697	SGS	390
2N1613	OR.	220
2N1711	OR.	250
2N2646	SIL.	1450
2N2484	SGS	170
SFT317	MIST.	220
SFT353	MIST.	90
SFT377	MIST.	80
C426	SGS	420
BUY68	SGS	1.800
BC212	OR.	190
BC117	SGS	260
BFX48	SGS	600
BFX17	SGS	830
BFW70	SGS	450
BFW68	SGS	270
BFW42	SGS	450
BF679S	SGS	880
BF479	TFK.	800
BF457	PH.	500
BF311	OR.	400
BF155	SGS	390
BF125	ITT.	390
BC109B	SGS	120
BC149	SIE.	125
BC178	SIE.	150
BC208	SGS	130
BC209	SGS	130
BC239	OR.	120
BC307	OR.	130
BC308	OR.	130
BC309	OR.	130
C400	SGS	270
BUY47	SGS	8.300
BUY18S	SGS	1.800
BU208	OR	2.600
BSX39	SGS	450
BSX32	SGS	560
BSX27	SGS	320
BSV57B	TFK	650
BFY84	SGS	2.700
AC125	OR.	120
AC126	OR.	120
AC127/152	SIE.	540
AC128	OR.	170
AC176	OR.	200
AC185	MIST.	210
AF121	PH.	720
AF139	OR.	260
AF239S	OR.	450
AF240	PH.	330
AFY12	SIE.	2.450
ASZ16	OR.	950
ASZ17	OR.	760
ASZ18	OR.	870
AL112	SGS	1.100

L. 120
Raccordo coassiale volante
Per la giunzione di cavi coassiali
Contatti: acciaio cadmiato
Isolamento: polistirolo
GQ/1723-00

Isolatore normalizzato
Adatto per il fissaggio di cavi coassiali ø 6 mm
Completi di chiodo in acciaio da 25 mm
Confezioni da 100 pezzi
NA/2430-00 cad. L. 5
Con chiodo infilato
NA/2420-00 cad. L. 7

SPINE e PRESE

Spina e presa coassiale volante
Per la giunzione di cavi coassiali
Diametro: 9,5 mm
Contatti: acciaio nichelato
Isolamento polistirolo
GQ/1732-00
L. 295

Prese volanti coassiali
Adatte per cavi coassiali
Diametro 9,5 mm
Contatti: acciaio nichelato
Isolamento: polistirolo
rossa GQ/1679-00
verde GQ/1679-02
L. 165

Spina volante coassiale
Adatta per cavi coassiali
Diametro: 13 mm
Contatti: acciaio nichelato
Isolamento: polistirolo
NA/3270-00
L. 135

Presa coassiale doppia da parete
Senza resistenza di disaccoppiamento
Diametro prese: 13 mm
NA/3110-00
L. 475

Spina e presa coassiale volante
Per la giunzione di cavi coassiali
Diametro: 13 mm
Contatti: ottone cadmiato
Isolamento: polistirolo
GQ/ 1724-00
L. 290

Presa coassiale da incasso
Passante, senza resistenza di disaccoppiamento
Diametro presa: 13 mm
NA/2860-00
L. 330

Spine volanti coassiali
Adatta per cavi coassiali
Diametro: 9,5 mm
Contatti: acciaio nichelato
Isolamento: plastica
rossa GQ/1678-00
verde GQ/1678-02
L. 150

Prese volanti coassiali
Adatte per cavi coassiali
Diametro: 9,5 mm
Contatti: ottone argentato
Isolamento: polistirolo
Rossa GQ/1563-00
Verde GQ/1563-02
L. 150

RIPARTITORE ATTENUATO

Consente l'allacciamento di due televisori ad una presa d'antenna
Attenuazione: 6 dB
Diametro spina e prese: 13 mm
NA/3286-00
L. 1.250

CAVI COASSIALI

Cavo coassiale
Antimigrante
Impedenza: 75 Ω
Conduttore: rame ø 1,15 mm
Schermatura: calza in rame
Dielettrico: polietilene espanso
Guaina: PVC ø 7 mm
CC/0017-20 L. 130
CC/0017-50 L. 120

Cavo coassiale
Antimigrante
Impedenza: 75 Ω
Conduttore: rame ø 1,2 mm
Schermatura: calza in rame
Dielettrico: polietilene compatto
Guaina: PVC ø 7,1 mm
CC/0017-70 L. 135

Cavo coassiale
Impedenza: 75 Ω
Conduttore: rame ø 1,13 mm
Schermatura: calza in rame stagnato
Dielettrico: polietilene espanso
Guaina: PVC ø 6,8 mm
CC/0020-00 L. 170

Cavo coassiale
Impedenza: 75 Ω
Conduttore: rame stagnato ø 1,2 mm
Schermatura: calza in rame stagnato
Dielettrico: polietilene cellulare espanso
Guaina: PVC ø 7,3 mm
CC/0022-00 L. 185

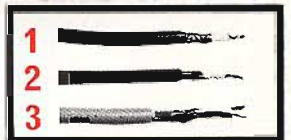
Cavo coassiale
Antimigrante
Impedenza: 75 Ω
Conduttore: rame ø 1,13 mm
Schermatura: calza in rame
Dielettrico: polietilene espanso
Guaina: PVC ø 6,8 mm
CC/0042-02 L. 190

Cavo coassiale
A bassa attenuazione e basso rumore
Antimigrante
Conduttore: rame ø 1,15 mm
Schermatura: calza in rame stagnato e nastro in alluminio
Dielettrico: polietilene espanso
Guaina: PVC
CC/0042-30 L. 185

CAVO PENTAPOLARE

Cavo pentapolare **L. 190**
Conduttori: trecciole in rame 0,5 mm²
Guaina: polietilene avorio ø 6,3 mm
CC/0048-02

CAVI SCHERMATI

1 Cavo schermato
Conduttore: trecciola di rame 0,12 mm²
Schermatura: calza in rame
Dielettrico: polietilene
Guaina: vipla ø 2 mm
CT/0130-00 L. 57

2 Cavo schermato
Conduttore: trecciola in rame stagnato 0,125 mm²
Schermatura: calza in rame stagnato
Dielettrico: vipla
Guaina: vipla nera ø 2,5
CT/0220-00 L. 85

3 Cavo schermato bifilare
Conduttori: trecciole in rame stagnato 0,125 mm²
Schermatura: calza in rame stagnato
Dielettrico: vipla
Guaina: vipla grigia ø 3,3 mm
CT/0410-00 L. 155

Piattina bifilare
Conduttori: trecciole in rame 1 mm²
Guaina: PVC rosso-nero
CU/0560-21 **L. 165**

Piattina bifilare
A costa stretta
Conduttori: trecciole in rame 0,35 mm²
Gialla CU/0570-04
Grigia CU/0570-08 **L. 42**

Piattina bifilare
Flessibile, doppio isolamento
Conduttori: trecciole in rame 0,35 mm²
Guaina: vipla rossa-nera
CU/0700-21 **L. 60**

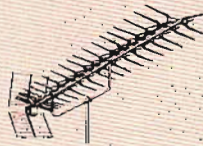
Piattina bifilare
Flessibilissima
Conduttori: trecciole in rame 0,35 mm²
Marrone CU/0500-01
Grigia CU/0500-08 **L. 55**

Trecce multiple
Composte da più cavetti
Conduttori: rame 0,35 mm²
Guaina: vipla colorata

N° CAVETTI	CODICE GBC	PREZZO
4	CU/0970-00	L. 125
5	CU/0980-00	L. 155
6	CU/0990-00	L. 180
7	CU/1000-00	L. 180

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

ANTENNE

Antenne UHF STOLLE
A larga banda
Riflettore a lambda
Canali: 21 ÷ 65

ELEMENTI	GUADAGNO	RAPPORTO AVANTI/INDIETRO	CODICE GBC	PREZZO
91	17 dB	30 dB	NA/4737-08	35.900
43	15 dB	29 dB	NA/4737-10	23.500

L. 10.900

Antenna UHF STOLLE
A larga banda
13 elementi con riflettore a cortina
Rapporto avanti/indietro: 22,5 dB

Canali	21 ÷ 30	35 ÷ 42	3 ÷ 47
Guadagno	8 dB	9 dB	9,5 dB
Canali		48 ÷ 52	53 ÷ 60
Guadagno		10 dB	10,5 dB

NA/5492-00

L. 4.500

Antenna UHF
A larga banda
11 elementi con riflettore a lambda.
Canali: 35 ÷ 62
NA/6186-32

L. 6.500

Antenna omnidirezionale FM
Gamma di ricezione: 96 − 104 MHz
Altezza: 1,12 m
NA/6177-00

L. 19.500

Antenna UHF STOLLE
A larga banda
25 elementi con riflettore a lambda
Rapporto avanti/indietro: 23 dB

Canali	21 ÷ 30	31 ÷ 37	38 ÷ 42
Guadagno	10,5 dB	11 dB	12 dB
Canali	43 ÷ 47	48 ÷ 52	53 ÷ 60
Guadagno	12,5 dB	13,5 dB	14 dB

NA/5496-00

Antenne UHF STOLLE
A larga banda
Studiate per poter contenere nella scatola porta morsetti un amplificatore della serie NA/1220
4 elementi
Canali:
21 ÷ 83 NA/4725-04 L. 12.500
27 ÷ 71 NA/4725-06 L. 10.000
36 ÷ 69 NA/4725-10 L. 12.500

L. 14.500

Antenna UHF STOLLE
A larga banda
17 elementi con riflettore a lambda
Rapporto avanti/indietro: 23 dB

Canali	21 ÷ 30	31 ÷ 37	38 ÷ 42
Guadagno	9 dB	10 dB	10,5 dB
Canali	43 ÷ 47	48 ÷ 52	53 ÷ 60
Guadagno	11 dB	12 dB	12,5 dB

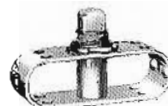
NA/5494-00

Antenna per interni VHF-UHF
Ricezione in banda I, II, III, IV, V.
Elementi orientabili
NA/0474-00 **L. 2.200**

PALI

Pali telescopici per antenna
Zincati a caldo
Altezza: 2 m

Diametro mm	Spessore mm	CODICE GBC	PREZZO
25	1	NA/1411-00	L. 1.500
30	1	NA/1412-00	L. 2.000
35	1,2	NA/1413-00	L. 2.500

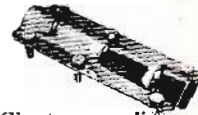
Pali per antenna
In acciaio zincato
Diametro: 25,4 mm
Altezza:
1 m NA/1440-00 L. 520
1,5 m NA/1450-00 L. 780

Tenditori per controventi
Materiale: acciaio cadmiato
Per corde
⌀ 5 mm NA/1690-00 L. 305
⌀ 8 mm NA/1690-01 L. 470

Giunto per pali
Adatto per il raccordo di due pali ⌀ 25 mm
NA/2220-00 L. 330

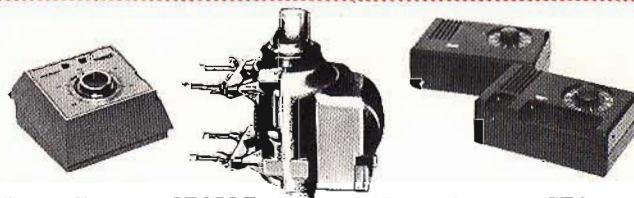
Staffa per pali d'antenna
Fissaggio a muro
Con 2 sedi per pali da ⌀ 25 ÷ 42 mm
Lunghezza: 30 cm
NA/1770-00 L. 390

Staffa per pali d'antenna
Fissaggio a muro
Materiale: acciaio zincato
Lunghezza: 21 cm
Per pali ⌀ 25 ÷ 30 mm
NA/1700-00 L. 260

Giunto a croce per pali
Materiale: lamiera stampata
Per pali ⌀ 25 mm
NA/1910-00 L. 305

Tegola marsigliese
Materiale: lamiera zincata a caldo
Adatta per pali ⌀ 35 mm
NA/2050-02 L. 3850

Giunto per pali
Materiale: lamiera stampata
Per pali ⌀ 25 mm
NA/2000-00 L. 280

Morsetto ferma ralla
Per pali ⌀ 25 mm
NA/1580-00 L. 130

Morsetto reggipalo
Fissaggio su ringhiera
Per pali fino a ⌀ 36 mm
NA/1850-00 L. 240

Rotore d'antenna STOLLE
Mod. 2010
Completo di unità di comando automatica
Ruotando la manopola posta sull'unità di comando, il rotore gira fino ad arrestarsi in corrispondenza del trasmettitore desiderato.
Velocità di rotazione: 1 giro/min.
Carico assiale: 25 Kp
Momento torcente: 0,8 Kgm
Momento flettente: 30 Kgm
Carico del vento: 1,3 Kp
NA/1368-00 **L. 61.500**

Rotore d'antenna STOLLE
Mod. 2021/6160
Completo di unità di comando
In questa unità vengono memorizzati fino a 7 punti di orientamento dell'antenna; premendo uno dei tasti, l'antenna ruoterà sino ad arrestarsi nel punto desiderato.
Velocità di rotazione: 1 giro/min.
Carico assiale: 25 Kp
Momento torcente: 0,8 Kgm
Momento flettente: 30 Kgm
Carico del vento: 1,3 Kp
NA/ 1368-01 **L. 149.000**

Antenna telescopica
Adatta per radioricevitori portatili
Montaggio: con bussola e dado
Diametro bussola: 12 mm
Lunghezza max: 1,15 m
NA/0240-00 **L. 1.600**

Antenna telescopica
Adatta per radiotelefoni
Montaggio: a vite ⌀ 4 mm
Lunghezza max: 1 m
NA/0270-00 **L. 1.550**

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

AMPLIFICATORI

Amplificatore da palo TENKO
Consente la miscelazione diretta con le bande VHF - UHF - FM (precedentemente miscelate)
Passaggio della c.c. con possibilità di esclusione
Canali: 38 ÷ 68
Alimentazione: 12 V c.c. - 32 mA
Guadagno:
22 dB NA/1217-10 L. 9.900
32 dB NA/1217-20 L. 10.500

Amplificatore da palo FIDEL
Canali: 37 – 81
2 ingressi di cui uno con guadagno 30 dB e l'altro 22 dB
Passaggio della c.c., con possibilità di esclusione
NA/1217-13 L. 12.900

Amplificatore da palo
A larga banda
Guadagno: 30 dB
1 ingresso, 2 uscite
Autoalimentato
Tensione d'alimentazione: 220 Vc.a.
NA/1210-01 L. 14.000

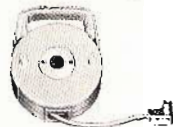
Amplificatore da palo
A larga banda da 0 ÷ 1.100 MHz
Tensione di alimentazione: 12 ÷ 27 Vc.c.
Guadagno: 20 dB a 12 V
30 dB da 24 ÷ 27 V
NA/1215-00 L. 12.500

Amplificatore da palo
Bande IV e V
Tensione di alimentazione: 12 ÷ 27 Vc.c.
Guadagno: 20 dB a 12 V
30 dB da 24 ÷ 27 V
NA/1210-00 L. 12.500

Amplificatori STOLLE
Vanno innestati direttamente nella scatola porta morsetti delle antenne serie NA/4725
Guadagno: 20 dB
Alimentazione: 12 V c.c. - 25 mA
Canali:
21 ÷ 71 NA/1220-00 L. 18.500
36 ÷ 71 NA/1220-01 L. 18.500

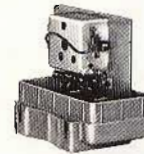
Preamplificatore TEKNO
Canali: 36 ÷ 90
Guadagno: 10 dB
Alimentazione: 12 Vc.c. - 6 mA
NA/1216-20 L. 5.900

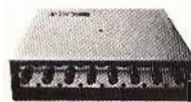
Prolunga con avvolgicavo
Con piattina
Portata: 6 A - 220 V
Lunghezza cavo: 10 m
CZ/0680-00 L. 4.050

Prolunga con avvolgicavo
Con cavo coassiale per antenna TV
Lunghezza cavo: 8 m
Spina e presa ø 13 mm
CZ/0670-00 L. 5.300

RIPARTITORE AMPLIFICATO stolle
Permette l'allacciamento di due televisori ad una presa d'antenna, amplificando i segnali
Banda passante: 47 ÷ 830 MHz
Guadagno: 12 dB
Alimentazione: 220Vc.a.
NA/3286-01 L. 21.500

CONVERTITORI

Convertitore FIDEL
Converte il canale 28 in H1
Permette la miscelazione con i canali A e G
NA/1366-36 L. 11.500

Convertitore FIDEL
Converte il canale 18 in E
Permette la miscelazione con il canale G
NA/1366-34 L. 11.500

Convertitore FIDEL
Converte il canale 28 in A
NA/1366-35 L. 11.500

Centralino multibanda
8 ingressi con regolazioni separate delle sensibilità
1 ingresso per banda I e II
3 ingressi per banda III
4 ingressi per banda IV e V
Guadagno medio: 30 dB
Alimentazione: 220 V c.a.
NA/0584-04 L. 133.000

Alimentatore stabilizzato
adatto per amplificatori d'antenna
Tensione d'uscita: 12 Vc.c.
Corrente d'uscita: 100 mA
NA/0729-06 L. 3.600

Alimentatore stabilizzato TOSTJ
Adatto per amplificatori d'antenna
Tensione d'uscita: 12 Vc.c.
Corrente d'uscita: 120 mA
NA/0729-08 L. 3.300

Cavo d'alimentazione
A norme CEI
Completo di spina da 6 A
Conduttori: rame 0,75 mm²
Lunghezza: 1,5 m
Colore: grigio
CZ/0300-00 L. 290

Cavo d'alimentazione
Completo di spina da 6 A
Conduttori: rame 0,50 mm²
Lunghezza: 1,5 m
Colore: nero
CZ/0150-00 L. 285

Cavo d'alimentazione
A norme CEI
Completo di spina da 6 A
Conduttori: rame 0,75 mm²
Lunghezza: 1,5 m
Colore: grigio
CZ/0010-00 L. 390

Cavo d'alimentazione
Completo di spina e presa da 6 A
Passo spina: 19 mm
Passo presa: 13 mm
Conduttori: rame 0,75 mm²
Lunghezza: 1,5 m
Colore: avorio
CZ/0800-00 L. 420

Cavetti d'alimentazione
Completi di spina coassiale per alimentazione in c.c.
Diametro spina esterno: 5 mm
Diametro foro spina:
2,5 mm CZ/3806-00 L. 290
2,1 mm CZ/3806-02

PILE CON CARATTERISTICHE SUPERIORI

Sono state costruite impiegando elementi purissimi e sottoposte a controlli rigorosi, per questo possono erogare un'elevata corrente per lunghi periodi e garantire tensioni molto stabili.
Possono inoltre essere tenute inutilizzate per lunghi periodi, perché non perdono acidi e la carica anche dopo un anno di inattività rimane il 92% di quella iniziale.

1 Modello 936
Tensione nominale: 1,5 V
Capacità: 10.000 mAh
II/0133-02

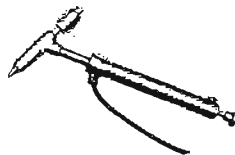
2 Modello 926
Tensione nominale: 1,5 V
Capacità: 5.500 mAh
II/0133-01

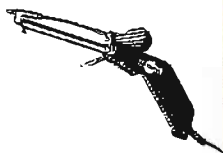
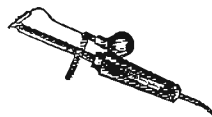
3 Modello 978
Tensione nominale: 1,5 V
Capacità: 1.800 mAh
II/0133-03

4 Modello 967
Tensione nominale: 1,5 V
Capacità: 800 mAh
II/0133-04

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

dissaldatori

Aspiratore per dissaldare
Con punta in teflon per alte temperature
Da usare con un saldatore
Lunghezza: 210
Peso: 82 g.
LU/6125-00 **L. 6.200**

Dissaldatore-aspiratore
Con punta metallica ed elemento riscaldante
Alimentazione: 220 V-60 W
Lunghezza: 260
Peso: 300 g.
LU/6200-00 **L. 26.500**

Dissaldatore-aspiratore BERNSTEIN
Mod. 8-251
Con punta metallica ed elemento riscaldante
Alimentazione: 220 V-40 W
Lunghezza: 215
Peso: 160 g.
LU/6140-01 **L. 13.000**

Dissaldatore - aspiratore ELTO
Mod. 2045-S
Punta metallica ed elemento riscaldante da 50 W
Il risucchio dello stagno avviene tramite peretta
Alimentazione: 220 Vc.a.
LU/6135-00 **L. 18.500**

Aspiratore per dissaldare ERSA
Mod. DS017
Punta in teflon
Da usare con un saldatore
Lunghezza: 330
Peso: 115 g.
LU/6118-00 **L. 22.500**

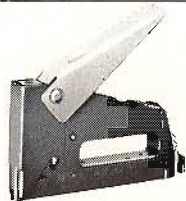
Aspiratore per dissaldare ERSA
Mod. US/140
Con punta in teflon per alte temperature da usare con un saldatore
Lunghezza: 224
Peso: 100 g.
LU/6115-00 **L. 11.900**

Dissaldatore-aspiratore ERSA
Mod. 270
Con punta metallica ed elemento riscaldante
Alimentazione: 220 V-25 W
Lunghezza: 260
Peso: 180 g
LU/6130-00 **L. 26.500**

Smagnetizzatore BERNSTEIN
Mod. 2-505
Per TV a colori
Adatto per la messa a punto del colore e della convergenza nei tubi catodici.
Alimentazione: 220 V-2 A
Diametro: 350 mm
Peso: 1.000 g.
LU/2800-00 **L. 35.900**

L. 65.500
Graffatrice automatica
Per il fissaggio di occhielli tipo LU/2852-00 nei circuiti stampati
LU/2850-00

L. 10
Occhielli per circuiti stampati
Materiale: ottone
in scatole da 10.000 pezzi
LU/2852-00

Penna per circuiti stampati
Mod. Dalo 33 PC
Serve per preparare circuiti stampati
Contiene uno speciale inchiostro resistente agli attacchi della soluzione di cloruro ferrico
LC/0742-00 **L. 3.150**

Pistola graffatrice **L. 37.500**
Mod. Rocagraf - 90
Per il fissaggio di cavi ⌀ 7,5 mm
Materiale: acciaio
Utilizza le graffe LU/2862-00
LU/2860-00

Attrezzo piega reofori **L. 8.700**
Mod. PR/1
Con regolazione per piegare in misura i reofori dei componenti prima del montaggio sui circuiti stampati.
Lunghezza: 140
LU/1572-00

Pinza trancia-piega
Mod. TP/3
Trancia o piega i reofori da 1,5 ÷ 3 mm dei componenti montati sui circuiti stampati.
Lunghezza: 215
LU/1570-00 **L. 12.500**

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

Spella fili elettrico MENTOR
Mod. 896
Impugnatura: polistirolo antiurto
Pinza di bruciatura a doppio coltello
Per fili Ø: 0.5 ÷ 1,5
Lunghezza: 200
Alimentazione: 220 V-40 W
LU/1690-00
L. 38.900

L. 14.500

Spella fili
Impugnatura: poliestere
Per fili Ø: 0,2 ÷ 6 con regolazione micrometrica
Materiale: corpo in alluminio ganasce in acciaio brunito
Lunghezza: 195
LU/1635-00

Spella fili BERNSTEIN
Mod. 3-815-1
Impugnatura: poliestere
Per fili Ø 0,2 ÷ 3
Materiale: acciaio nichelato
Lunghezza: 160
LU/1630-00
L. 5.900

L. 31.000

Valigetta porta attrezzi
in ABS con finiture in alluminio
L'interno, diviso in scomparti può contenere: 115 valvole, strumenti, attrezzi e componenti elettronici vari
Dimensioni: 440 x 305 x 115
LU/6635-00

pinze

Pinza a molla BERNSTEIN
Mod.5-107-1
A punte curve e impugnatura isolata
Materiale: acciaio nichelato
Lunghezza: 150
LU/1540-00
L. 1.950

Pinze universali BERNSTEIN
A punte quadre, cesoie laterali e impugnatura in poliestere
Isolamento: fino a 15 000 V
Materiale: acciaio cromato

Lungh.	Codice G.B.C.	Prezzo
115	LU/2330-00	L. 3.200
165	LU/2350-00	L. 7.500
170	LU/2360-00	L. 5.700

Pinza BERNSTEIN
Mod. 3-435-2
A punte tonde, con impugnatura in poliestere
Isolata a 10.000 V
Materiale: acciaio cromato
Lunghezza: 120
LU/2200-00
L.5.500

Pinza BERNSTEIN
Mod. 3-335-1
A punte piatte e impugnatura in polistirolo.
Isolamento: fino a 15.000 V
Materiale: acciaio cromato
Lunghezza: 135
LU/2410-00
L. 7.700

Pinza BERNSTEIN
Mod. 3-435
A punte tonde
Materiale: acciaio cromato
Lunghezza: 120
LU/2110-00
L. 2.300

Pinza BERNSTEIN
Mod. 3-245-1
A punte mezze tonde a cesoie laterali, con impugnatura in poliestere.
Isolata a 15.000 V
Materiale: acciaio cromato
Lunghezza: 210
LU/2260-00
L. 6.400

Pinza BERNSTEIN
Mod. 3-462-2
A punte piatte, ritorno automatico e impugnatura in polistirolo.
Isolamento: fino a 10 000 V
Materiale: acciaio cromato
Lunghezza: 130
LU/2672-00
L. 4.900

Pinza BERNSTEIN
Mod. 3-215-1
A punte mezze tonde, curve e impugnatura in polistirolo
Isolamento: fino a 15.000 V
Materiale: acciaio cromato
Lunghezza: 190
LU/2380-00
L. 6.500

Pinza BERNSTEIN
Mod. 3-225-1
A punte mezze tonde, con impugnatura in poliestere
Isolata a 15 000 V
Materale: acciaio cromato
Lunghezza: 135
LU/2230-00
L. 5.500

Pinza BERNSTEIN
Mod. 3-264-1
A punte quadre, impugnatura in poliestere.
Isolata a 15.000 V
Materiale: acciaio cromato
Lunghezza: 220
LU/2320-00
L. 6.400

Pinza BERNSTEIN
Mod. 3-455-2
A punte mezze tonde, con impugnatura in poliestere.
Isolata a 10.000 V
Materiale: acciaio cromato
Lunghezza: 120
LU/2220-00
L. 4.900

Pinza BERNSTEIN
Mod. 3-235-1
A punte mezze tonde a cesoie laterali, con impugnatura in poliestere,
Isolata a 15.000 V
Materiale: acciaio cromato
Lunghezza: 145
LU/2240-00
L. 6.600

Pinza BERNSTEIN
Mod. 3-165-1
A punte mezze tonde con cesoie oblique e impugnatura in polistirolo.
Isolamento: fino a 15.000 V
Materiale: acciaio cromato
Lunghezza: 160
LU/2460-00
L. 8.500

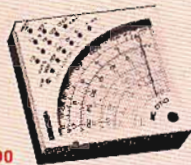
L. 9.500

Lampada da laboratorio
snodabile in alluminio
Fissaggio a morsetto
LU/7065-00

Contenitori componibili a cassetto
Con 2 divisori
Materiale: ABS
Dimensioni: 134 x 63 x 40
LU/6810-02 Rosso
LU/6810-06 Blu
LU/6810-12 Avorio
L. 465

Mini trapano **L. 24.500**
Mod. Mini Drill
Per punte da Ø 0 8 a 1,5
Alimentazione: 4 pile da 1,5 V
Presa per alimentazione esterna da 6 Vc.c.
Dimensioni: Ø 39 x 178
LU/3290-00

Cesoia BERNSTEIN **L.3.100**
Mod. 5-305
Con impugnatura in poliestere.
Taglia: cavi, circuiti stampati, lamierini.
Materiale: acciaio cromato
Lunghezza lama: 30
Lunghezza totale: 140
LU/2530-00

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

L. 18.900

Analizzatore CHINAGLIA
Mod. CITO 38
4 circuiti ibridi
Sensibilità: c.c. 10.000 Ω/V
c.a. 2.000 Ω/V
Correnti c.c.: 0,1-1-10 mA
100 mA - 1 A
c.a.: 5-50-500 mA
Tensioni c.c.: 0,1 -1-3-10-30 V
100-300 V -1 kV
c.a.: 5-15-50-150 V
500 V - 1,5 kV
Tensioni c.c.: 0,1-1-3-10-30 V
100-300 V -1 kV
c.a.: 5-15-50-150 V
500 V - 1,5 kV
Corredato di astuccio in materiale plastico antiurto
Dimensioni: 90 x 90 x 28
TS/2484-00

L. 23.500

Analizzatore CHINAGLIA
Mod. Cortina Minor
Con dispositivo di protezione
Sensibilità: 20 kΩ/V
Tensioni continue:
1,5 V, 5 V, 15 V, 50 V,
150 V, 500 V, 1500 V
Tensioni alternate:
7,5 V, 25 V, 75 V, 250 V,
750 V, 2500 V
Correnti continue: 50 μA, 5 mA,
50 mA, 500 mA, 2,5 A
Correnti alternate:
25 mA, 250 mA, 2,5 A
Resistenze:
0 ÷ 10 kΩ; 0 ÷ 10 MΩ
Tensioni d'uscita: 7,5 V, 25 V,
75 V, 250 V, 750 V, 2500 V
Dimensioni: 150 x 85 x 37
TS/2486-00

L. 41.000

Analizzatore CHINAGLIA
Mod. Cortina Maior U.S.I.
Dispositivo di protezione, capacimetro e circuito in c.a. compensato.
Sensibilità: 40 kΩ/V
Tensioni continue:
420 mV, 1 V, 2 V, 3 V, 12 V,
30 V, 120 V, 300 V, 1200 V
Tensioni alternate:
3 V, 12 V, 30 V, 120 V, 300 V,
1200 V
Correnti continue:
30 μA, 300 μA, 3 mA, 30 mA,
0,3 A, 3 A
Correnti alternate:
300 μA, 3 mA, 30 mA, 0,3 A, 3 A
Resistenze: 2 ÷ 200 MΩ
TS/2494-00

Tester MISELCO L. 21.000
Mod. Electrotester
Sensibilità: 20 kΩ/V
Tensioni continue:
100 mV, 300 mV, 1 V,
3 V, 10 V, 30 V, 100 V,
300 V, 1000 V
Tensioni alternate:
10 V, 30 V, 100 V, 300V, 1000 V
Correnti continue:
50 μA, 100 μA, 300 μA, 1 mA,
3 mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 1 A,
6 A, 30 A,
Correnti alternate:
3 mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 1 A,
6 A, 30 A
Resistenze: 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ
Alimentazione: 3 Vc.c.
Dimensioni: 130 x 105 x 35
TS/3134-00

Tester MISELCO L. 6.500
Mod. 20 K
Sensibilità: 20 kΩ/V
Tensioni continue:
150 mV, 300 mV,
1 V, 3 V, 10 V, 30 V,
100 V, 300 V, 1000 V
Tensioni alternate:
10 V, 30 V, 100 V,
300 V, 1000 V
Correnti continue:
20 μA, 100 μA, 300 μA,
1 mA, 2 mA, 10 mA, 30 mA,
100 mA, 1 A, 3 A
Correnti alternate:
3 mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA,
1 A, 3 A
Resistenze:
10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ, 10 MΩ
Alimentazione: 3 Vc.c.
Dimensioni: 130 x 105 x 35
TS/3133-00

Tester MISELCO L. 23.500
Mod. 50 K
Sensibilità: 50 kΩ/V
Altre caratteristiche come il Mod. 20 K - TS/3133-00
TS/3132-00

Tester CHINAGLIA L. 36.900
Mod. Dolomiti Special
Sensibilità: 20 kΩ/V
Tensioni continue:
150 mV; 0,5; 1,5; 5 V
15 V; 50 V; 150 V; 500 V; 1500 V
Tensioni alternate: 5 V; 15 V;
50 V; 150 V; 500 V; 1500 V
Correnti continue: 50 μA; 0,5 mA;
5 mA; 50 mA; 0,5 A; 5 A
Correnti alternate:
5 mA; 50 mA; 0,5 A; 5 A
Resistenze: 500 Ω ÷ 50 MΩ
Alimentazione: 3 V e 22,5 V
Dimensioni: 131 x 125 x 37
TS/2488-00

Microamperometro a bobina mobile
Strumento per la misurazione della percentuale di modulazione e d'uscita dei registratori
Corredato di lampadina per illuminare la scala
TS/0212-00 **L. 2.900**

Voltmetro da pannello
Mod. 55
A bobina mobile
Classe: 1,5
Portata: 10 V
Dimensioni: 70 x 60
L. 6.000 **TS/1243-00**

Generatore di barre TV a colori UNAOHM
Mod. EP 686 B
Fornisce segnali TV in bianco e nero ed a colori con prestabilite figure geometriche
Campo di frequenza:
48 ÷ 82; 175 ÷ 250;
470 ÷ 660 MHz in tre bande
Portate audio: 5,5 MHz
Standard TV: Pal B e G
Uscite ausiliarie: video sincronismi riga e quadro-4,43 MHz
Tensione d'uscita: > 10 mV su 75 Ω
Alimentazione: 220 V-50/60 Hz
Dimensioni: 290 x 122 x 210
TS/3346-00 **L. 530.000**

Analizzatore elettronico UNAHOM
Mod. R 127 D
Analizzatore elettronico universale, con indicatore automatico di polarità.
Tensioni continue: 0,3 ÷ 1000 V-
con impedenza d'ingresso 11 MΩ± 20%
Tensioni alternate: 0,3 ÷ 1000 V
con impedenza d'ingresso 10 MΩ
Correnti continue: 30 nA ÷ 3 A ± 2%
Correnti alternate: 33 nA ÷ 3,3 A ± 3%
Campo di frequenza: 10 Hz ÷ 200 kHz
Resistenze: fino a 1000 MΩ in 7 portate
Alimentazione: 18 Vc.c.
Dimensioni: 210 x 100 x 140
TS/3441-00 **L. 125.000**

Misuratore di campo PRESTEL
Mod. MC 16
Completamente transistorizzato
Gamme di frequenza:
VHF: 40 ÷ 60; 60 ÷ 110; 110 ÷ 230 MHz
UVF: 470 ÷ 900 MHz
Sensibilità: 2,5 μV
Campo di misura: 2,5 μV ÷ 100 mV
2 Ingressi coassiali: 75 Ω
Alimentazione: 12 Vc.c.
Dimensioni: 290 x 100 x 150
TS/3145-00 **L. 280.000**

Multimetro digitale portatile SINCLAIR
Mod. DM - 2
A lettura diretta, grazie alla virgola fluttuante.
Dotato di indicatore di polarità e di segnalatore luminoso.
Tensioni c.c. - c.a.: 4 portate 1 V ÷ 1 kV
Correnti continue: 5 portate 100 μA ÷ 1 A
Resistenze: 5 portate 1 kΩ ÷ 10 MΩ
Display a 4 cifre
Contenitore in alluminio
Alimentazione: 9 Vc.c. a pile o con alimentatore esterno
TS/2103-00 **L. 129.000**

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

Oscilloscopio UNAOHM
Mod. G 49 A
Oscilloscopio da 5" di ridotte dimensioni e peso, limitato
Asse verticale
Sensibilità: 20 mV/cm ÷ 10 Vpp/cm in9 portate-sequenza 20-50-100 mV
Impendenza d'ingresso: 1 MΩ/40 pF
Larghezza di banda:
0 ÷ 10 MHz ingresso c.c.
5 Hz ÷ 10 MHz ingresso c.a.
Asse orizzontale
Sensibilità: 1 Vpp/cm ÷ 20 Vpp/cm
Larghezza di banda: 5 Hz ÷ 1 MHz
Impedenza d'ingresso: 100 kΩ/50 pF
Tempi di scansione:
100 ms/cm ÷ 10 μs/cm in 4 gamme
Alimentazione: 220-240 V-50/60 Hz
Dimensioni: 390 x 200 x 150
TS/3384-00 **L. 260.000**

Misuratore di campo UNAOHM
Mod. EP-734
Con monitor
Campo di frequenza: 48 ÷ 82 MHz
170 ÷ 230 MHz - 470 ÷ 860 MHz
Con regolazione continua ed a scatti.
Precisione della scala di frequenza: ± 2%
Campo di misura: da 26 a 130 dB μV (20 μV a 3 V) in 10 portate
Precisione della misura:
± 2% in VHF
± 3 dB in UHF
Impedenza d'ingresso: 75 Ω
Riceve e rende visibile il segnale TV secondo gli standard B e G
Dimensioni dello schermo: 120 x 100
TS/3373-02 **L. 638.000**

Oscilloscopio a larga banda TES
Mod. O372
Interamente allo stato solido amplificatore: verticale
Banda passante:
dalla c.c. a 10 MHz-3 dB
Sensibilità:
2 mV pp/cm dalla c.c. oltre 3 MHz
5 mV pp/cm dalla c.c. a 10 MHz
Impedenza ingresso: 1 MΩ con 35 pF
Amplificatore orizzontale
Banda passante: dalla c.c. a 1 MHz
Sensibilità: 250 mV pp/cm
Tempi di scansione: da 0,5 μs/cm a 50 ms/cm in 20 portate
Alimentazione: 220 V - 50 Hz
Dimensioni: 280 x 190 x 390
TS/3253-00 **L. 365.000**

Indicatore ottico
Resistenza interna: 40 Ω
Corrente d'indicazione: 10 mA
Corrente di caduta: 6-8 mA
TS/0065-00 **L. 1.950**

cacciaviti

Cartella cacciaviti
Composta da 3 cacciaviti con impugnatura isolata.

LARGHEZZA TAGLIO	LUNGHEZZA LAMA
6	90
7	100
8	125

LU/1190-00 **L. 2.450**

Serie di cacciaviti da laboratorio
Composta da quattro cacciaviti con impugnatura ad alto isolamento

Larghezza taglio	Lunghezza lama
2	45
3	50
4	50
5	70

LU/1150-00 **L. 2.050**

Supporto con cacciaviti BERNSTEIN
Mod. 4-8
Composto da 60 cacciaviti suddivisi in tre gruppi di diverse misure
Impugnatura isolata fino a 5000 V

Larghezza taglio	Lunghezza lama
3	45
3	60
3	80

LU/1200-00 **L. 7.900**

Serie di cacciaviti da laboratorio
Composta da tre cacciaviti con impugnatura ad alto isolamento

Larghezza taglio	Lunghezza lama
3,5	125
5	150
6	175

LU/1180-00 **L. 3.250**

ricambi miselco

Circuito stampato MISELCO
Completo di componenti, usato come nel ricambio tester
Mod. 20 K - TS/3133-00
Materiale: vetronite
TS/3133-01 **L. 6.500**

Circuito stampato MISELCO
Completo di componenti, usato come ricambio nel tester
Mod. Electrotester TS/3134-00
Materiale: vetronite
TS/3134-01 **L. 9.500**

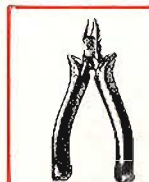
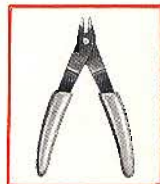
Circuito stampato MISELCO
Completo di componenti, usato come ricambio nel tester
Mod. 50 K - TS/3132-00
Materiale: vetronite
TS/3132-01 **L. 8.900**

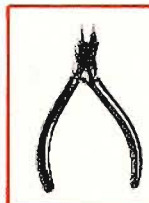
TRONCHESI

Tronchesi BERNSTEIN
Con ganasce rinforzate, apertura maggiorata e impugnatura in poliestere isolata a 15.000 V
Materiale: acciaio nichelato
Mod. 3-141-1 Lunghezza= 155
LU/2080-00 **L. 6.700**
Mod. 3-142-1 Lunghezza= 170
LU/2090-00 **L. 5.500**

Tronchese BERNSTEIN
Mod. 3-053-2
Con taglio frontale per sepparare i cavi elettrici,
Ritorno automatico e impugnatura in poliestere.
Isolato a 10.000 V
Materiale: acciaio cromato
Lunghezza: 120
LU/1814-00 **L. 11.500**

Tronchese BERNSTEIN
Mod. 3-125
A ritorno automatico
Materiale: acciaio cromato
Lunghezza: 110
LU/2010-00 **L. 10.900**

Tronchese di precisione
Mod. BS/220-53
Ganasce a punta conica e tagliente.
Impugnatura in PVC
Materiale: acciaio
Lunghezza: 125
LU/2545-00 **L. 3.000**

Tronchese BERNSTEIN
Mod. 3-125-1
A ritorno automatico con impugnatura in poliestere
Isolata a 15.000 V
Materiale: acciaio cromato
Lunghezza: 110
LU/2030-00 **L. 11.500**

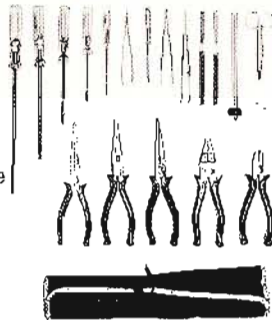
Tronchesi BERNSTEIN
Con impugnatura in poliestere
Isolata a 15.000 V
Materiale: acciaio cromato
Mod. 3-132-1 Lunghezza= 135
LU/2050-00 **L. 5.600**
Mod. 3-133-1 Lunghezza= 150
LU/2070-00 **L. 5.600**

Tronchese BERNSTEIN
Mod. 3-055-2
Con taglio laterale, ritorno automatico e impugnatura in poliestere.
Isolata a 10.000 V
Materiale: acciaio cromato
Lunghezza: 120
LU/1804-00 **L. 9.500**

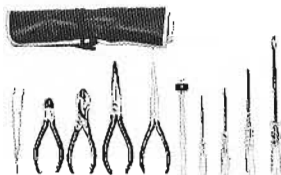
Tronchese BERNSTEIN
Mod. 3-052-2
A ritorno automatico, taglio frontale e impugnatura in polistirolo.
Isolamento: fino a 10.000 V
Materiale: acciaio cromato
Lunghezza: 120
LU/1808-00 **L. 8.800**

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

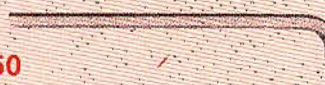
trousse di utensili

Trousse di chiavi a tubo BERNSTEIN
Mod. 6320
Contenente: 1 impugnatura isolata a 10 000 V con perno quadro lunghezza 55- 1 impugnatura metallica a "T" con perno quadro- 1 leva metallica a scatto 1 prolunga lunghezza 100 - 1 snodo - 11 chiavi a tubo esagonali da 4-4,5-5 5,5-6-7-8-9-10-11-12
Materiale: acciaio al cromo-vanadio
LU/3260-00 **L. 29.500**

Trousse di utensili BERNSTEIN
Contenente: 2 cacciaviti isolati a 5000 V (2,5 x 80 – 3 x 65)- 4 cacciaviti isolati a 10.000 V
1 martello percussione valvole
2 pinze a molla punte diritte- 1 a punte curve- 1 pinza isolata a punte tonde con cesoie laterali- 1 a punte quadre- 1 a punte mezze tonde curve con cesoie laterali
1 tronchese con cesoie laterali- 1 pinza universale isolata- 1 forbice- 2 lime fini
Materiale: acciaio al cromo vanadio.
LU/3150-00 **L. 46.500**

Trousse di utensili BERNSTEIN
Mod. 2000
Contenente: 1 cacciavite isolato a 3.000 V (2,5 x 40)- 1 cacciavite isolato a 5.000 V (3 x 80)- 1 cacciavite isolato a 5.000 V (3 x 80)- 1 cacciavite isolato a 10.000 V (3,5 x 74)- 4 cacciaviti per taratura- 1 cacciavite per estrazione nuclei- 1 leva metallica- 1 posizionatore per dadi e viti- 1 pinza a molla a punte curve- 1 pinza a molla dissipatrice di calore- 1 pinza isolata a punte tonde- 1 pinza isolata a punte mezze tonde- 1 pinza a punte mezze quadre - 1 tronchese con cesoie laterali- 1 tronchese con cesoie oblique- 1 penna a sfera cerca fase
LU/3170-00 **L. 65.000**

Trousse di utensili BERNSTEIN
Mod. 2850
Contenente: 1 cacciavite isolato a 500 V (3 x 80) – 3 cacciaviti isolati a 10.000 V (3,5 x 75 – 4 x 100 – 5 x 150)
1 martello percussione valvole
1 pinza a molla a punte curve – 1 pinza isolata a punte quadre diritte – 1pinza isolata a punte mezze tonde con cesoie laterali – 2 tronchesi isolati con cesoie laterali.
Materiale: acciaio al cromo vanadio.
LU/3130-00 **L. 28.500**

Trousse di utensili BERNSTEIN
Mod. 1-970 Per taratura
Confezione da: 7 cacciaviti assortiti, 8 chiavi esagonali doppie antinduttive. 1 specchietto angolare, 1 martello percussione valvole, 2 cacciaviti isolati a 5.000 V e 1 sonda per bobine.
LU/3040-00 **L. 21.500**

Chiavi esagonali per viti "brugola"

Esagono 1,5 **LU/2600-00** **L. 50**
Esagono 3 **LU/2606-00** **L. 70**

PLAS-T-PAIR

Plas-T-Pair
RAWN COMPANY
Mod. 66
Polvere polivinilica neutra trasparente, per riparare oggetti in materiale plastico. Indurisce in circa 15 minuti alla temperatura ambiente.
Bottiglia da 85 g.
LC/1680-00
L. 3.850

Plas T-Pair
RAWN COMPANY
Mod. 77
Diluente speciale per polvere polivinilica.
Bottiglia da 100 g.
LC/1690-00 **L. 3.850**

Kit Plas-T-Pair
RAWN COMPANY
Mod. 60
Collante sintetico per la riparazione di oggetti in materiale plastico,
La confezione contiene: 1flacone di polvere neutra trasparente
1 flacone di diluente
1 contagocce e serbatoio in plastica
LC/1700-00
L. 2.250

Kit Plas-T-Pair
RAWN COMPANY
Mod. 100
Collate sintetico per la riparazione di oggetti in materiale plastico.
La confezione contiene:
1 flacone di polvere polivinilica neutra trasparente
1 flacone di diluente
LC/1710-00 **L. 5.500**

Kit Plas-T-Pair RAWN COMPANY
Collante sintetico per la riparazione di oggetti in materiale plastico.
La confezione contiene:
1 flacone di polvere polivinilica neutra trasparente
1 flacone di diluente
1 contagocce ed un serbatoio in plastica

Mod. 105 LC/1720-00 piccola	**L. 5.800**
Mod. 175 LC/1730-00 media	**L. 9.600**
Mod. 450 LC/1740-00 grande	**L. 19.500**

Cesoia per lamiere
Può tagliare lamiere con spessore di 1,2 mm, lastre di plastica con spessore di 2 mm
Larghezza taglio: 2,5 mm
Lunghezza totale: 260 mm
LU/3410-00
L. 12.500

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

prodotti chimici spray

Graphit Spray 33
Grafite per tubi catodici
Serve per riparare schermature difettose sui tubi a raggi catodici. Assicura una buona schermatura eliminando cariche statiche.
Bombola da 160 c.c. LC/2110-10 **L. 4.000**
Bombola da 450 c.c. LC/2110-20 **L. 6.500**

Freezin Aid RHENTRONICS
Liquido congelante per localizzare i componenti guastati dall'eccessiva temperatura.
Adatto anche per il raffreddamento di componenti durante la saldatura.
Non infiammabile
Bombola spray da 260 g. LC/1120-00 **L. 950**

Politur 80
Lucido al silicone. Per apparecchi radio e televisivi.
Pulisce e lucida simultaneamente ed è applicabile su tutte le superfici, su tutti i colori e su tutte le qualità di legno.
Bombola spray da 160 c.c. LC/2140-10 **L. 1.700**

Video-Spray 90
Dissolvente. Adatto per la pulizia di testine magnetiche, video-registratori a nastro, per stazioni radio e per computers.
Asciuga rapidamente e non lascia residui.
Bombola da 75 c.c. LC/2100-00 **L. 1.950**

Antistatik - spray 100
Antistatico. Evita le cariche statiche su tutti i pezzi in materiale plastico
Indicato per dischi, rivestimenti di tubi fluorescenti.
Bombola da 160 c.c. LC/2090-10 **L. 1.700**

Isolier-Spray 72
Olio isolante. A base di silicone.
Rigidità dielettrica: 20 kV/mm
Evita le scariche sugli zoccoli di valvole e sui trasformatori di alta tensione.
Neutralizza le correnti di fuga ed elimina gli effetti corona.
Temperatura di utilizzo: −50 +200 °C.
Bombola da 160 c.c. LC/2050-10 **L. 4.000**

Kalte-spray 75
Liquido di raffreddamento, per una rapida determinazione di interruzioni termiche.
Adatto per il raffreddamento di transistori, resistenze, diodi al silicio ecc.
Raffredda fino a −42 °C
Bombola da 75 c.c. LC/2080-00 **L. 1.250**
Bombola da 160 c.c. LC/2080-10 **L. 1.700**

Fluid 101
Idrorepellente;
Protegge dalla corrosione, ed elimina l'umidità.
Adatto per spinterogeni umidi, cavi porta corrente e candele bagnate.
Bombola spray da 160 c.c. LC/2060-10 **L. 3.650**
Bombola spray da 450 c.c. LC/2060-20 **L. 4.200**

Kontact 61
Antiossidante per la pulizia e lo scorrimento dei contatti.
Indicato per apparecchiature di alta e bassa frequenza e proiettori di film sonori.
Bombola spray 75 c.c. LC/2020-00 **L. 1.250**
Bombola spray 160 c.c. LC/2020-10 **L. 2.200**

Space Cleaner RAWN COMPANY
Liquido per pulire e lubrificare i contatti dei sintonizzatori e dei potenziometri. Contiene solventi di alta qualità, olio e silicone.
Fornisce una protezione permanente.
Non danneggia le materie plastiche.
Non è infiammabile.
Bombola spray da 170 g. LC/0600-00 **L. 1.150**

Kotaflon 85
Lubrificante a secco a base di politetrafluoretilene.
Antiadesivo, trasparente, ceroso, esente da grassi. Resiste al colore fino a 260 °C.
Si usa come antiadesivo, come lubrificante a secco per vetro, metalli, legno, materie plastiche.
Bombola spray da 160 c.c. LC/2150-10 **L. 2.600**

Disossidante lubrificante RHENTRONICS
Liquido per pulire e lubrificare qualsiasi tipo di comando o di contatto elettrico.
Non ha effetti sulle proprietà elettriche e non danneggia le parti isolanti.
Non infiammabile.
Bombola spray da 260 g. LC/0460-00 **L. 950**

Resina al silicone RHENTRONICS
Liquido isolante per circuiti ad alta tensione con rigidità dielettrica oltre i 25 kV. Impedisce la formazione dell'arco e dell'effetto corona.
Particolarmente indicato per le sezioni TV ad alta tensione.
Bombola spray da 260 g. LC/0920-00 **L. 950**

Disossidante RHENTRONICS
Solvente freddo frenato e stabilizzato
Indicato per sgrassare e pulire contatti elettrici, potenziometri, calcolatrici, meccanismi in genere.
Bombola spray da 240 g. LC/0470-00 **L. 1.050**

Record Cleaner RHENTRONICS
Questo liquido antistatico elimina rapidamente la polvere e lo sporco dai dischi, rendendoli assolutamente privi di cariche elettrostatiche, aumenta la durata dei dischi stessi e delle puntine, migliorando la qualità e la fedeltà del suono.
Bombola spray da 260 g. LC/1050-00 **L. 950**

Tun-O-Tube CHEMTRONICS
Liquido per pulire e lubrificare i sintonizzatori dei TV
Procura una più lunga ed efficace protezione contro il rumore di fondo e l'ossidazione. Non infiammabile.
Bombola spray da 454 g. LC/0510-00 **L. 3.500**

Tun-O-Lube CHEMTRONICS
Liquido depuratore per pulire a fondo sintonizzatori a transistor o nuvistor
Non lascia residui oleosi, non causa sganciamenti di sintonia anche in quelli più critici. Asciuga rapidamente.
Si può impiegare su tutte le materie plastiche. Non è infiammabile.
Bombola spray da 227 g. LC/0513-00 **L. 2.800**

Contact Kleen CHEMTRONICS
Preparato per pulire i comandi ed i contatti dei relè, interruttori, potenziometri, connettori, ecc.
Non lascia residui oleosi. Elimina e previene l'ossidazione e la polvere.
Protegge tutte le parti mobili contro la usura e la corrosione. Non è tossico, non è infiammabile.
Bombola spray da 227 g. LC/0620-00 **L. 3.300**

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

SALDATORI

Microsaldatore ERSA Minor
Mod. 40-BD
Alimentazione: 6 V-5 W
Temperatura di punta: 315 °C
Lunghezza: 138 mm
Peso: 16 g.
Fornito con punta in rame
Ersadur ⌀ interno 1 mm
LU/3500-00 **L. 8.500**

Saldatore ERSA 16
Mod. 160 LN
Alimentazione: 220 V-16 W
Temperatura di punta: 340 °C
Lunghezza: 213 mm
Peso: 60 g.
Fornito con punta in rame
⌀ interno 4,5 mm
LU/3620-00 **L. 10.500**

Saldatore ERSA
Mod. Isotip 20
A norme VDE
A doppio isolamento
Alimentazione: 220 V-25 W
Lunghezza: 265 mm
Peso: 200 g.
Fornito con punta in rame
Ersadur ⌀ interno 5 mm
LU/3685-00 **L. 19.000**

Saldatore ERSA 30
Mod. 30 KK
Alimentazione: 220 V-40 W
Temperatura di punta: 420 °C
Lunghezza: 250 mm
Peso: 250 g.
Punta in rame elettrolitico
⌀ esterno 5 mm
LU/3680-00 **L. 9.500**

Saldatore ERSA 30
Mod. 30 KK
Alimentazione: 220 V-30 W
Temperatura di punta: 380 °C
Lunghezza: 250
Peso: 250 g
Punta in rame elettrolitico
⌀ esterno 5 mm
LU/3650-00 **L. 7.900**

Saldatore standard ERSA 30
Mod. 30 KK
A norme VDE
Alimentazione: 220 V-40 W
Temperatura di punta: 420 °C
Peso: 250 g.
Fornito con 4 punte ⌀ 5 di cui:
2 in Ersadur
2 in rame elettrolitico
LU/3684-00 **L. 12.500**

Saldatore ERSA 30
Mod. 30 KD
Alimentazione: 220 V-30 W
Temperatura di punta: 380 °C
Lunghezza: 258 mm
Peso: 250 g.
Fornito con punta in rame
Ersadur ⌀ esterno 5 mm
LU/3652-00 **L. 9.500**

Saldatore ERSA
Mod. 70 AD
Alimentazione: 24 Vc.a.-70 W
Temperatura di punta:
regolabile da 250 a 400 °C
mediante rotazione della parte
anteriore del saldatore
LU/3743-00 **L. 47.900**

Saldatore ERSA 80
Mod. 80 JK
Alimentazione: 220 V-80 W
Temperatura di punta: 410 °C
Lunghezza: 330 mm
Peso: 320 g.
Punta in rame elettrolitico
⌀ esterno 8 mm
LU/3780-00 **L. 12.000**

Saldatore ERSA Multitip
Mod. 130 LN
Alimentazione: 6 V-8 W
Temperatura di punta: 270 °C
Lunghezza: 155 mm
Peso: 55 g
Fornito con punta in rame
⌀ interno 4 mm
LU/3510-00 **L. 11.500**

Saldatore ERSA Multitip
Mod. 140 LN
Alimentazione: 6 V-15 W
Temperatura di punta: 350 °C
Lunghezza: 192
Peso: 60 g.
Punta in rame nichelato
⌀ interno 4,5
LU/3540-00 **L. 9.500**

Saldatore ERSA
Mod. 150 JK
Alimentazione: 220 V-150 W
Temperatura di punta: 470 °C
Lunghezza: 350 mm
Peso: 350 g.
Punta in rame elettrolitico
⌀ esterno 10
LU/3850-00 **L. 14.500**

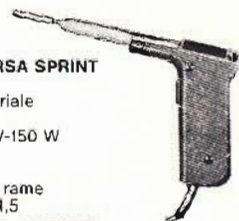
Saldatore ERSA 250
Mod. 250 FK
Alimentazione: 220 V-250 W
Temperatura di punta: 470 °C
Lunghezza: 400 mm
Peso: 600 g.
Punta in rame elettrolitico
⌀ esterno 14
LU/3870-00 **L. 22.500**

Confezione saldatore ERSA
Mod. 260
Per piccole saldature di precisione
Fornito con 4 punte intercambiabili
Alimentazione: 220 V-16 W
Lunghezza: 220
Peso: 60 g
⌀ interno: 4,5
LU/3624-00 **L. 11.900**

saldatori istanei

Elettrosaldatore istantaneo
Mod. Istant
Con pulsante di accensione
Impugnatura in materiale plastico
Isolamento antinfortunistico.
Tempo di riscaldamento: 3 sec.
Alimentazione: 220 V-110 W
Peso: 1000 g.
Completo di tre punte diritte
LU/5975-00 **L. 6.500**

Saldatore istantaneo BLITZ 3
Con lampadina per illuminare
il punto da saldare
Alimentazione: 125-220 Vc.a.
Dissipazione: 100 W
Lunghezza: 250 mm
Peso: 1.000 g
LU/5980-00 **L. 7.500**

Saldatore rapido ERSA SPRINT
Mod. 860 VN
Impugnatura in materiale
plastico.
Alimentazione: 220 V-150 W
Lunghezza: 210
Peso: 200 g
Fornito con punta in rame
nichelato ⌀ interno 4,5
LU/5950-00 **L. 14.500**

Saldatore più confezione di stagno
Alimentazione: 220 V-45 W
Lunghezza: 290 mm
Peso: 120 g.
Fornito con punta in rame
elettrolitico ⌀ esterno 10
LU/3665-10 **L. 3.200**

Saldatore
Alimentazione: 220 V-50 W
Lunghezza: 325 mm
Peso: 250 g.
Fornito con punta in rame
elettrolitico
LU/3700-00 **L. 5.000**

Saldatore a duplice potenza
Alimentazione: 220 V
Potenza: 35 W; 70 W premendo
un pulsante
Lunghezza: 235 mm
Peso: 80 g.
Punta in acciaio inossidabile
⌀ esterno 8
LU/3750-00 **L. 6.500**

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

Elemento riscaldante ERSA
Mod. 271-25 W
Adatto per aspiratore LU/6130-00
Alimentazione: 220 V-25 W
LU/6132-00 **L. 12.500**

Elemento riscaldante
Mod. 851-80 W
Per saldatore LU/5950-00
Alimentazione: 220 V-80 W
LU/5952-00 **L. 9.800**

Elementi riscaldanti per saldatori ERSA

V	W	PER SALDATORI	CODICE GBC	PREZZO
6	8	LU/3510-00	LU/4300-00	L. 7.600
6	15	LU/3540-00	LU/4330-00	L. 7.600
220	30	LU/3650-00	LU/4460-00	L. 4.800
230	16	LU/3620-00	LU/4440-00	L. 7.500
230	16	LU/3624-00	LU/4440-00	L. 7.500
220	40	LU/3680-00	LU/4470-00	L. 5.500
24	70	LU/3743-00	LU/4495-00	L. 7.100
220	80	LU/3780-00	LU/4510-00	L. 5.800
220	150	LU/3850-00	LU/4550-00	L. 5.800

Confezione stagno speciale per alluminio
Diametro: 1,5 mm
Lega Sn/Pb
Tubetto da 40 g.
LC/0175-00 **L. 1.250**

Stagno autosaldante alla colofonia
Ø: 1,5 mm
Lega Sn/Pb: 50/50
Tubetto da 50 g.
LC/0170-00 **L. 1.700**

Stagno autosaldante
3 anime disossidanti
Lega Sn/Pb: 60/40

Ø mm	PESO g	CODICE GBC	PREZZO
1,5	250	LC/0020-00	L. 3.400
1,5	1000	LC/0045-00	L. 12.500

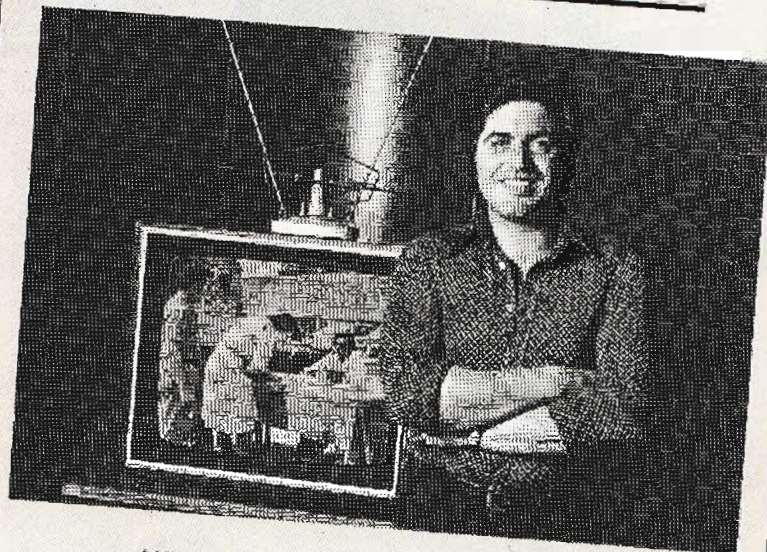
L. 5.500
Portasaldatore
Composto da un mollone e una basetta di appoggio con spugna
LU/4100-00

Alimentatore stabilizzato AMTRON
Mod. UK683/W
Protetto contro cortocircuiti e sovraccarichi
Tensione di uscita: 4 ÷ 35 Vc.c.
Corrente massima d'uscita: 3A
Alimentazione: 117-220 Vc.a.
SM/1683-07 **L. 59.000**

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

NUOVO RECORD STABILITO DA LUIGI STUCCHI

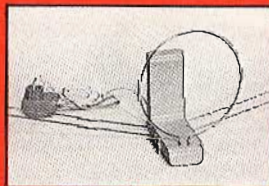
Un impianto d'antenna effettuato in 27 secondi

Il campione svela al nostro inviato il segreto del suo successo.

Milano, 25 luglio

Luigi Stucchi di professione fotografo, in soli 27 secondi ha effettuato un impianto di antenna per il suo nuovo televisore. A quanti lo attorniavano, meravigliati dalla velocità di installazione e dalla visione perfetta che questo impianto consentiva al televisore, lo Stucchi comunicava che il merito non era suo, ma dell'evoluzione scientifica che ha consentito alla Ditta Stolle la realizzazione di antenne interne amplificate per televisori e sintonizzatori FM. Lo stesso Stucchi sostiene che queste antenne forniscono un ottimo segnale anche in zone marginali e che chiunque è in grado di installarle in brevissimo tempo, questo ce l'ha dimostrato ampiamente.

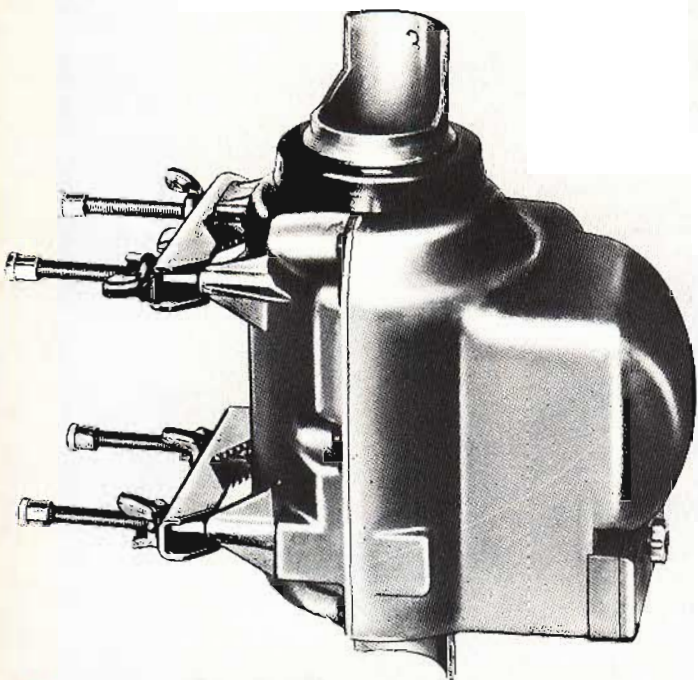
ANTENNE AMPLIFICATE PER INTERNI

stolle

Mod. Z1960
Elementi: 4 per UHF
Dipolo per VHF
Guadagno: VHF 14 dB
UHF 15 dB
Impedenza: 60/75 Ω
Alimentazione: 220 V
NA/0496-04

Mod. Starlette 2045
Frequenze:
VHF canale: 2-12
UHF canale: 21-65
Guadagno: 12 dB
Impedenza: 75 Ω
Alimentazione: 220 Vc.a.
NA/5505-00

Mod. Z1942
Con base graduata rotante
Elementi: 4 per UHF
Dipolo per VHF
Guadagno: VHF 14 dB
UHF 15 dB
Impedenza: 60/75 Ω
Alimentazione: 220 V
NA/0496-06

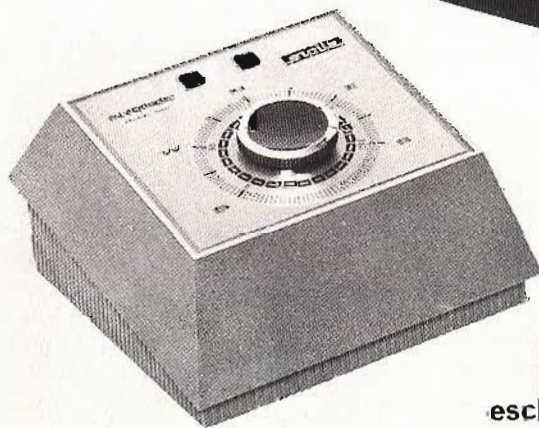
ROTORI D'ANTENNA

stolle

Questo tipo di rotore é comune a tutte tre le unità di comando.

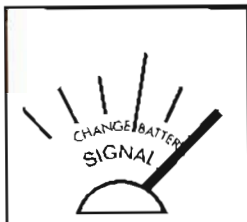
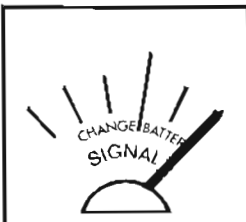
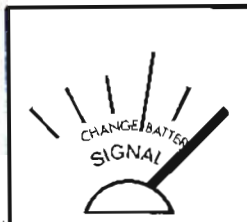
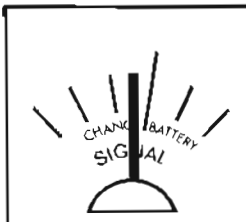
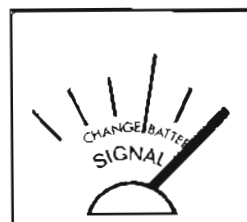
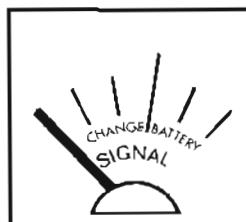
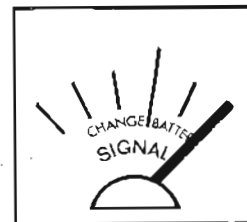
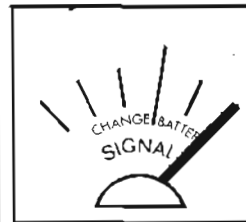
Permettono l'esatto puntamento dell'antenna verso il trasmettitore desiderato; consentono quindi la ricezione di qualsiasi emittente FM o UHF con l'ausilio di una sola antenna.
Vengono azionati dai telecomandi e si arrestano automaticamente nella direzione prescelta.

ROTORE D'ANTENNA A SENSORI
mod. 2021/6160
Per la ricezione di programmi TV/FM
Corredato di unità di comando a sensori.
L'antenna può essere orientata in 7 posizioni diverse tramite lo sfioramento dei sensori posti sull'unità di comando.
Rotazione: 360° con arresto a fine corsa
Velocità di rotazione: 1 giro in 60/sec.
Potenza di lavoro: 25 kg
Carico del vento: 1,3 kp
2 morsetti per pali d'antenna fino Ø 38 mm
2 morsetti per sostegni fino Ø 52 mm
Alimentazione unità di comando: 220 Vc.a./50 Hz
Alimentazione rotore: 20 Vc.a.
NA/1368-01

ROTORE D'ANTENNA PROGRAMMABILE
mod. 2031/6161
Per la ricezione di programmi in FM
Corredato di unità di comando programmabile.
Particolarmente adatto per complessi:
GRUNDIG hifi Receiver 40 / hifi Receiver 40 M / hifi Studio RPC500
TELEFUNKEN TRX 2000 hifi / TR 1200 hifi / 6001 hifi / 6002 hifi
L'antenna viene orientata in 7 direzioni diverse tramite lo sfioramento dei sensori di selezione posti sull'apparecchiatura HI-FI.
Rotazione: 360° con arresto a fine corsa
Velocità di rotazione: 1 giro in 60/sec.
Potenza di lavoro: 25 kg
Carico del vento: 1,3 kp
Assorbimento: 60 W
2 morsetti per pali fino Ø 38 mm
2 morsetti per sostegni fino Ø 52 mm
Alimentazione unità di comando: 220 Vc.a./50 Hz
Alimentazione rotore: 20 Vc.a.
NA/1368-02

ROTORE D'ANTENNA AUTOMATICO
mod. 2010
Per la ricezione di programmi TV/FM
Corredato di comando automatico completamente transistorizzato.
Rotazione: 360° con arresto a fine corsa
Velocità di rotazione: 1 giro in 50/sec.
Portata: 25 kg
Momento torcente: 0,8 kgm
Momento flettente: 30 kgm
Ø palo fino a 52 mm
Accessori di fissaggio in acciaio inossidabile
Alimentazione unità di comando: 220 Vc.a./50 Hz
Alimentazione rotore: 20 Vc.a.
NA/1368-00

G.B.C. italiana distributrice esclusiva dei prodotti Stolle

SEGNALAZIONE VISIVA DEI DIVERSI TIPI DI METALLI RIVELATI

PRINCIPIO DELL'ESCLUSIONE DI TERRA	PRINCIPIO DELLA DISCRIMINAZIONE
metallo prezioso **segnalazione-positiva**	metallo prezioso **segnalazione-positiva**
carta stagnola **segnalazione-positiva**	carta stagnola **segnalazione-neutra**
ferro e sue leghe **segnalazione-positiva**	ferro e sue leghe **segnalazione-negativa**

UN OGGETTO IN METALLO PREZIOSO VIENE SEGNALATO ANCHE SE COPERTO DA CARTA STAGNOLA

metallo prezioso coperto da carta stagnola **segnalazione-positiva**	metallo prezioso coperto da carta stagnola **segnalazione-positiva**

Più veloci nella ricerca con VLF 800.
Esplora una maggior quantità di terreno in minor tempo. Persino il principiante è in grado di effettuare facilmente una ricerca veloce grazie alla sintonia automatica. La discriminazione consente di conoscere in anticipo la natura dell'oggetto rivelato.

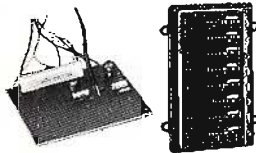
Profondità di rivelazione: più di 40 centimetri per monete singole, metri 1,80 per oggetti di maggiori dimensioni. Peso: 1,8 kg.

NEW CERCAMETALLI VLF800

ZR/9500-00

VLF 800 significa quattro rivelatori in uno, infatti offre la scelta di sintonia manuale/automatica con il principio dell'esclusione di terra, o manuale/automatica con il principio della discriminazione.

Ciò permette agli utilizzatori, siano essi principianti od esperti, di scegliere il tipo di ricerca più adatto al tipo di terreno da ispezionare.

Il VLF 800 non si limita a minimizzare l'effetto terra, lo elimina completamente. Ciò significa che la testa non deve necessariamente essere tenuta ad una altezza costante dal terreno come in altri rivelatori, può infatti essere alzata o abbassata senza alcuna variazione della precisione del rivelatore. La testa è completamente impermeabile ed è regolabile sia in altezza che in inclinazione, può inoltre essere immersa in acqua dolce o salata con eguale sensibilità di risposta.

Alimentatore per gruppi Varicap
Adatto per gruppi Spring
Completo di pulsantiera potenziometrica ad 8 tasti
OO/0524-12
Tensione d'ingresso:
220 ÷ 240 V c.c.
MG/0380-00 **L. 15.000**

Triplicatore di tensione
ITT STANDARD
Mod. TM 25-8
Tensione d'ingresso: 9,3 kVpp
Tensione d'uscita EAT: 18 kV
Corrente d'uscita EAT: 0,5 mA
MG/4842-00

Triplicatore di tensione
PROCOND
Mod. TVK 711005959
Tensione d'ingresso: 8,6 kVpp
Tensione d'uscita EAT: 25 kV
Corrente d'uscita EAT: 1,5 mA
Corrente d'uscita fuoco: 300 μA
MG/4844-00

DIODI al selenio

mod. TV 6,5
Tensione di lavoro: 6,5 kVc.c.
Corrente di lavoro: 200 μA
Massima tensione: 13,200 Vpp
Temperatura ambiente: 70 °C
MG/0906-00 **L. 550**

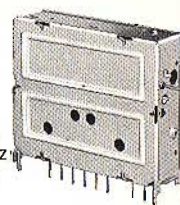
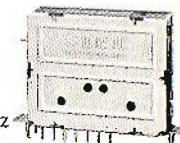
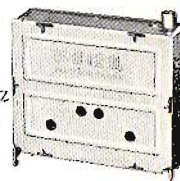
mod. TV 11
Tensione di lavoro: 11 kV c.c.
Corrente di lavoro: 200 μA
Massima tensione: 13.200 Vpp
Temperatura ambiente: 70 °C
MG/0911-00 **L. 550**

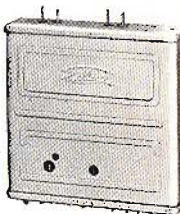
mod. TV 18
Tensione di lavoro: 18 kV c.c.
Corrente di lavoro: 200 μA
Massima tensione: 21.600 Vpp
Temperatura ambiente: 70 °C
MG/0918-00 **L. 800**

mod. TV 13
Tensione di lavoro: 13 kV c.c.
Corrente di lavoro: 200 μA
Massima tensione: 15.600 Vpp
Temperatura ambiente: 70 °C
MG/0913-00 **L. 930**

mod. TV 20
Tensione di lavoro: 20 kVc.c.
Corrente di lavoro: 80 μA
Massima tensione: 23.000 Vpp
Temperatura ambiente: 70 °C
MG/0920-00 **L. 900**

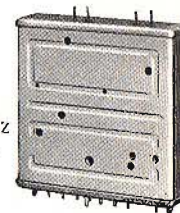
GRUPPI VARICAP

Gruppo sintonizzatore Varicap
mod. 108
Intercambiabile con i tipi Spring
Gamma VHF:
47÷88 - 174÷230 MHz
Gamma UHF: 470÷860 MHz
Media frequenza: 36 MHz
Alimentazione: 12 V c.c.
Impedenza d'ingresso: 75 Ω
Con demiscelatore incorporato
MG/0362-00 **L. 16.500**

Gruppo sintonizzatore Varicap
mod. 107/S
Intercambiabile con i tipi Ricagni.
Gamma VHF:
47÷88 - 174÷230 MHz
Gamma UHF: 470÷860 MHz
Media frequenza: 36 MHz
Alimentazione: 12 V c.c.
Impedenza d'ingresso: 75 Ω
Con demiscelatore incorporato
MG/0363-00 **L. 16.500**

Gruppo sintonizzatore Varicap
mod. 105
Gamma VHF:
47÷88 - 174÷230 MHz
Gamma UHF: 470÷860 MHz
Media frequenza: 36 MHz
Alimentazione: 12 V c.c.
Impedenza d'ingresso: 75 Ω
Con demiscelatore incorporato
MG/0364-00 **L. 16.500**

Gruppo sintonizzatore Varicap
mod. 106
Intercambiabile con i tipi Ducati
Gamma VHF:
47÷88 - 174÷230 MHz
Gamma UHF: 470÷860 MHz
Media frequenza: 36 MHz
Alimentazione: 12 V c.c.
Impedenza d'ingresso: 75 Ω
Con demiscelatore incorporato.
MG/0365-00 **L. 16.500**

Gruppo sintonizzatore Varicap SPRING
mod. 14-101
Gamma VHF:
47 ÷ 88 - 174 ÷ 230 MHz
Gamma UHF: 470÷860 MHz
Media frequenza: 36 MHz
Alimentazione: 12 V c.c
Impedenza d'ingresso: 75 Ω
MG/0366-00 **L. 18.000**

Gruppo sintonizzatore Varicap SPRING
mod. 14-103
Gamma VHF:
47÷88 - 174÷230 MHz
Gamma UHF: 470÷860 MHz
Media frequenza: 43 MHz
Alimentazione: 12 V c.c.
Impedenza d'ingresso: 75 Ω
MG/0368-00 **L. 18.000**

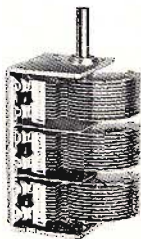
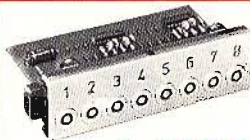
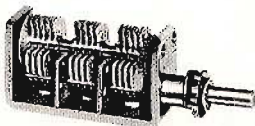
pulsantiere

Pulsantiera potenziometrica
CHIRI
7 pulsanti
Realizzata in materiale antiurto nero con dischi cromati sui pulsanti
Tensione max di lavoro: 100 V
MG/0524-02 **L. 6.500**

Programmatore potenziometrico
MIESA
Ad estrazione
8 programmi
Tensione max di lavoro: 100 V
Adatto per commutatori di programma a sensori OO/0521-00 - OO/0521 -01
MG/0521-02 **L. 13.000**

L. 7.000

Pulsantiera potenziometrica
MIESA
7 pulsanti
Realizzata in matriale antiurto nero con dischi cromati sui pulsanti
Tensione max di lavoro: 100 V
MG/0524-00

Pulsantiera potenziometrica
MIESA
4 pulsanti
Realizzata in materiale antiurto nero con i dischi cromati sui pulsanti
Tensione max di lavoro: 100 V
MG/0523-00 **L. 6.000**

Condensatore variabile JACKSONS
Mod. L5084-3-50 DS
A 3 sezioni
Tensioni di prova: 2 kV di picco
Tolleranza di capacità: 0,5 pF
Capacità minima: 10,5 pF per sezione
Capacità massima: 55,5 pF per sezione
Senso di rotazione a chiudere
Albero liscio: Ø 6x24
OO/0164-00 **L. 6.500**

Condensatore variabile PAUL-DAU
Mod. 338-30
Per FM a 3 sezioni demoltiplicato
Valori per sezione capacità minima: 3,5 pF
Variazione di capacità: 10,3 pF
Senso di rotazione a chiudere
Albero liscio: Ø 4x10
OO/0178-04 **L. 5.800**

COMMUTATORI

L. 17.000

Commutatore di programma a sensori MIESA
8 sensori
Illuminazione del numero relativo al programma selezionato tramite LED a luce rossa.
Mascherina in metallo cromato
Adatto per programmatore potenziometrico OO/0501-02
MG/0521-00

L. 17.000

Commutatore di programma a sensori MIESA
8 sensori
Illuminazione del numero relativo al programma selezionato tramite LED a luce rossa.
Mascherina in metallo cromato
Adatto per programmatore potenziometrico OO/0521-02
MG/0521-01

Cordina per Radio
Materiale: acciaio
Ø della cordina: 0,52 mm
Matassa da 20 m
OO/0986-02 **L. 2.200**

Bobina di aereo OL
Gamma: 15÷400 kHz
Induttanza: 310 μH
Dimensioni: Ø 8x30
OO/0192-16 **L. 250**

Auricolare magnetico
Mod. PS 1HX8
Per apparecchi a transistori
Completo di spinotto Ø 2,5 e di 1 m di cavetto
Impedenza: 8 Ω
QQ/0433-01 **L. 290**

Auricolare magnetico
Mod. PS 1HA8
Per apparecchi a transistori
Completo di spinotto Ø 3,5 e di 1 m di cavetto
Impedenza: 8 Ω
QQ/0433-00 **L. 290**

PIEZO

Capsula microfonica PIEZO
Mod. MK 48
A condensatore
Sensibilità: -50 dB a 1 kHz
Capacità: 18,5±1 pF
Frequenza: 50÷10.000 Hz
Dimensioni: Ø 19,5x14,5
QQ/0350-00 **L. 10.900**

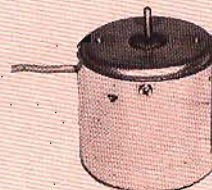
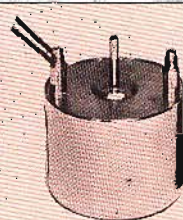
Capsula microfonica PIEZO
Mod. C 45
Tipo: a cristallo
Sensibilità: -55 dB a 1 kHz
Frequenza: 50÷8.000 Hz
Dimensioni: Ø 45x8,5 mm
QQ/0310-01 **L. 650**

Capsula microfonica PIEZO
Mod. C 502
Tipo: a cristallo
Sensibilità: 58 dB a 1 kHz
Frequenza: 50÷7.000 Hz
Dimensioni: Ø 48x17
QQ/0304-01 **L. 800**

Capsula microfonica PIEZO
Mod. MD-5
Tipo: dinamica
Sensibilità: -57 dB/1 kHz
Impedenza: 40-200 Ω
Dimensioni: Ø 30x14
QQ/0330-00 **L. 1.000**

Capsula microfonica cardioide PIEZO
Mod. MD 14
Tipo: dinamica
Sensibilità: -83 dB a 1 kHz
Impedenza: 20 Ω
Dimensioni: Ø 40x21
QQ/0321-00 **L. 2.300**

Motorino LENCO
Mod. LB67AC12
Perno: Ø 2 mm
Alimentazione: 3÷5 Vc.c.
N° giri: 2000
Rotazione: antioraria
RA/1276-00 **L. 2.800**

Motorino KAVASAKI
Mod. NJK-MC-609R-A3
Perno: Ø 2 mm
Alimentazione: 6 Vc.c.
N° giri: 2400
Rotazione: antioraria
RA/1290-00 **L. 3.800**

microfoni

L.3.000

Microfono PIEZO
Mod. DX 147
Tipo: magnetodinamico
Sensibilità: -80 dB a 1 kHz
Frequenza: 100÷10.000 Hz
Impedenza: 200 Ω
Materiale: ABS
Lunghezza cavo: 1 m
Completo di interruttore
Dimensioni: Ø 18,5x126
QQ/0174-13

Microfono a stilo omnidirezionale
Tipo: magnetodinamico
Sensibilità: 5,6 mV/μbar
Frequenza: 50÷10.000 Hz
Impedenza: 2000 Ω
Completo di interruttore
Dimensioni: Ø 24x123
QQ/0020-00

L. 5.000

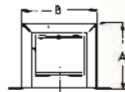
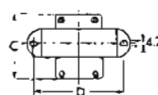
Microfono PIEZO
Mod. DX 109
Tipo: magnetodinamico
Sensibilità: -77 dB a 1 kHz
Frequenza: 100÷10.000 Hz
Impedenza: 200 Ω
Materiale: poliestere e alluminio
Lunghezza cavo: 1,5 m
Completo di interruttore
Dimensioni: Ø24,5x130
QQ/0174-12

L. 3.500

L.2.850

Microfono PIEZO
Mod. DX 143
Tipo: magnetodinamico
Sensibilità -78 dB a 1 kHz
Frequenza: 100÷12.000 Hz
Impedenza: 200 Ω
Materiale: ABS
Lunghezza cavo: 1 m
Completo di interruttore
Dimensioni: Ø 22,6x116
QQ/0174-06

Microfono PIEZO
Mod. DX 132
Tipo: magnetodinamico
Sensibilità: 78 dB a 1 kHz
Frequenza: 100÷12.000 Hz
Impedenza: 200 Ω
Materiale: ABS e alluminio
Lunghezza cavo: 1 m
Completo di interruttore
Dimensioni: Ø 23x122
QQ/0174-08

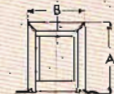
L. 2.900

Impedenza di filtro per alimentazione
Induttanza: 2H
Resistenza: 100 Ω
Corrente: 150 mA
Dimensioni:
A=48; B=56; C=47; D=67
HT/0040-00

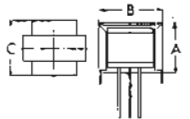
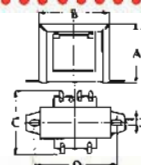
£1200

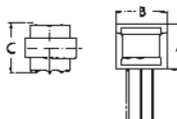
Impedenza di filtro per alimentazione
Induttanza: 1,5 H
Resistenza: 50 Ω
Corrente: 200 mA
Dimensioni:
A=48; B=56; C=47; D=67
HT/0020-00

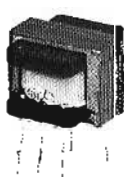
£1200

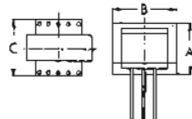
Autotrasformatori di alimentazione
Dimensioni: A=60; B=50; C=42

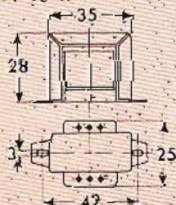
Prese V	Codice G.B.C.	Prezzo
0-6, 3 (1A) 70-115-125-160-220	HT/2884-00	L. 2.500
0-6, 3 (1,8A) 83-110-125-180-185-220-240	HT/2886-00	L. 2.900

Autotrasformatore di linea
Potenza: 6 W
Impedenza: 4-8-16-500-1000-2500-5000 Ω
Dimensioni:
A=41; B=5; C=46; D=58
HT/1602-00

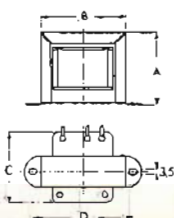
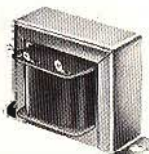
L. 1.750

L. 900

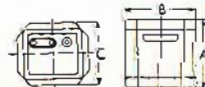
Trasformatore pilota SINGLE ENDED
Rapporto: 0,45:1
Induttanza primario: 0,65 H
Induttanza secondario: 0,2+0,2 H
Resistenza primario: 110 Ω
Resistenza secondario: 10+10 Ω
Dimensioni: A=28; B=35; C=27
HT/2510-00

L. 2.450

Trasformatore pilota
Rapporto: 1,2:1
Alimentazione: 6÷12 V
Induttanza primaria: 0,5 H
Induttanza secondaria: 0,25+0,25 H
Resistenza primaria: 190 Ω
Resistenza secondaria: 40+40 Ω
Dimensioni: A=13; B=18; C=19
HT/2450-00

Trasformatore di uscita
Potenza: 1,5 W
Induttanza: 0,2 H
Impedenza d'ingresso: 93 Ω
Impedenza d'uscita: 4 Ω
Resistenza primaria: 2,7+2,7 Ω
Resistenza secondaria: 0,28 Ω
Dimensioni: A=20; B=25; C=24
HT/1990-00

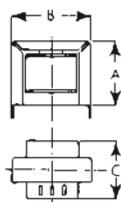
L. 950

Trasduttore per accensione elettronica (KC/3000-00 e UK 875)
Per vetture con contagiri Jager
Induttanza primario: 0,9 H
Induttanza secondario: 1,5 H
Resistenza primario: 140 Ω
Resistenza secondario: 40 Ω
HT/3930-10

L. 1.100

Traslatore di linea
Potenza: 2,5 W
Impedenza d'ingresso: 200-500 Ω
Impedenza d'uscita: 4,5 Ω
Dimensioni:
A=50; B=56; C=48; D=66
HT/.700-00

L. 1.200

Trasformatore di isolamento
Primario: 220 V
Secondario: 220 V
Potenza: 30 VA
Dimensioni:
A=89; B=92; C=79
HT/3750-00

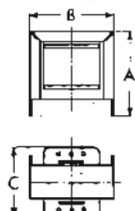
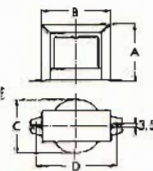
L. 9.400

TRASFORMATORI di ALIMENTAZIONE

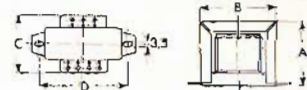
Trasformatori di alimentazione
Adatti per amplificatori d'antenna
Primario: 220/19 a vuoto

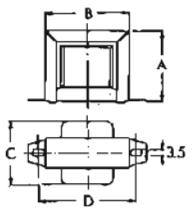
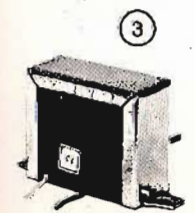
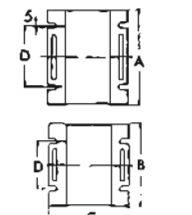
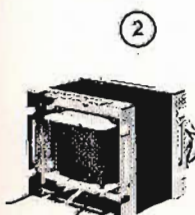
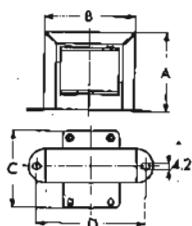
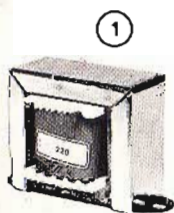
Pot. VA	Secondario V	Secondario A	A	B	C	Codice G.B.C.	Prezzo
0,6	12	0,050	28	34,5	26	HT/3522-00	L. 850
0,8	12	0,067	28	34,5	30	HT/3524-00	L. 1.050

Trasformatori di alimentazione
Primario: 220 V
Dimensioni: A=21; B=28; C=28

Pot. VA	Secondario V	Secondario A	Codice G.B.C.	Prezzo
0,24	15	0,016	HT/3510-00	L. 850
0,5	20	0,025	HT/3520-00	L. 1.000

Trasformatori di alimentazione
Potenza: 2 VA
Primario: 220 V
Dimensioni: A=33; B=40; C=33

Secondario V	Secondario A	Codice G.B.C.	Prezzo
6	0,33	HT/3571-00	L. 1.850
9	0,22	HT/3571-01	L. 1.850
12	0,17	HT/3571-02	L. 1.850
15	0,13	HT/3571-03	L. 1.850
24	0,085	HT/3571-04	L. 1.850
30	0,065	HT/3571-05	L. 1.850
15+15	0,065	HT/3571-06	L. 1.850
20+10	0,050	HT/3571-07	L. 1.850

Trasformatore di alimentazione
Primario: 117-240 V
Secondario: 6 V-2,5 A
Potenza: 21 VA
Impiego: UK 895 **L. 1.950**
Dimensioni:
A=48; B=59; C=45; D=68
HT/3648-00

Trasformatore di alimentazione
Potenza: 10 VA
Primario: 110-125-140-160-220 V
Secondario: 16+16 V - 0,285 A
Impiego: UK 600
Dimensioni:
A=42; B=50; C=37; D=60
HT/2944-00

L. 2.500

Trasformatori di alimentazione
Primario: 220 V
Fissaggio sia orizzontale che verticale

Pot. VA	Secondario V	Secondario A	A	B	C	D	Fig.	Codice G.B.C.	Prezzo
12	12	1	49	60	45	73	3	HT/3621-00	L. 3.650
15	15	1	49	60	45	73	3	HT/3621-02	L. 3.650
18	18	1	60	71	50	80	3	HT/3621-04	L. 5.200
24	12+12	1	60	71	50	80	3	HT/3621-06	L. 5.200
30	15+15	1	60	71	50	80	3	HT/3621-08	L. 5.200
36	18+18	1	60	71	50	80	3	HT/3621-10	L. 5.200
20	12	1,6	60	71	50	80	3	HT/3622-00	L. 5.200
24	15	1,6	60	71	50	80	3	HT/3622-02	L. 5.200
29	18	1,6	60	71	50	80	3	HT/3622-04	L. 5.200
39	12+12	1,6	60	71	50	80	3	HT/3622-06	L. 5.200
48	15+15	1,6	87	74	72	44x56	2	HT/3622-08	L. 7.700
58	18+18	1,6	87	74	72	44x56	2	HT/3622-10	L. 7.700
24	12	2	59	72	51	82	1	HT/3623-00	L. 5.200
30	15	2	59	72	51	82	1	HT/3623-02	L. 5.200
36	18	2	59	72	51	82	1	HT/3623-04	L. 5.200
48	12+12	2	87	74	72	44x56	2	HT/3623-06	L. 8.200
60	15+15	2	87	74	72	44x56	2	HT/3623-08	L. 8.200
72	18+18	2	87	74	72	44x56	2	HT/3623-10	L. 8.200
30	12	2,5	59	72	51	82	1	HT/3624-00	L. 4.950
38	15	2,5	59	72	51	82	1	HT/3624-02	L. 4.950
45	18	2,5	87	74	72	44x56	2	HT/3624-04	L. 7.100
60	12+12	2,5	87	74	72	44x56	2	HT/3624-06	L. 8.400
75	15+15	2,5	87	74	72	44x56	2	HT/3624-08	L. 9.300
90	18+18	2,5	103	89	76	57x57	2	HT/3624-10	L. 10.500
36	12	3	59	72	51	82	1	HT/3625-00	L. 5.500
45	15	3	87	74	72	44x56	2	HT/3625-02	L. 7.600
54	18	3	87	74	72	44x56	2	HT/3625-04	L. 7.600
72	12+12	3	87	74	72	44x56	2	HT/3625-06	L. 9.000
90	15+15	3	103	89	76	57x57	2	HT/3625-08	L. 10.500
108	18+18	3	103	89	76	57x57	2	HT/3625-10	L. 11.500

HOBBISTI

Amplificatore B.F. 3 W SELONIX

Potenza massima: 3,3 W
Frequenza: 50 ÷ 15.000 Hz
Sensibilità ingresso: 200 mV
Impedenza d'uscita: 8 Ω
Alimentazione: 12 Vc.c.
Dimensioni: 54 x 36 x 97
ZA/0173-00 L. 7.950

Amplificatore B.F. miniatura 2 W GBC

Potenza massima: 2W
Frequenza: 100 ÷ 10.000 Hz
Potenza massima: 2 W
Sensibilità ingresso: 100 mV
Impedenza d'uscita: 4 Ω
Alimentazione: 9 ÷ 12 Vc.c.
Dimensioni: 75 x 28 x 15
ZA/0172-00 L. 5.850

LUCI PSICHEDELICHE

Flasching light

Tramite lampade crea effetti luminosi stroboscopici.
La velocità del lampeggio è regolabile.
Alimentazione: 220 Vc.a.
Potenza massima: 600 W
Dimensioni: 100 x 40 x 30
ZA/0550-00 L. 12.900

Variatore di luce

La regolazione avviene tramite un potenziometro esterno.
Potenza max: 1 kW
Alimentazione: 220 Vc.a.
Dimensioni: 100 x 40 x 30
ZA/0500-00 L. 6.900

Luci psichedeliche antisuono

In assenza di segnale accende una o più lampade.
Segnali di un amplificatore con potenza minima di 5 W consentiranno lo spegnimento delle lampade precedenti ed il funzionamento psichedelico di un'altra serie
Potenza massima: 2 x 1000 W
Alimentazione: 220 Vc.a.
Dimensioni: 100 x 40 x 30
ZA/0530-00 L. 24.500

Flip-flop

Mette in funzione alternativamente due lampade.
La frequenza è regolabile
Alimentazione: 220 Vc.a.
Potenza massima: 2 x 600 W
Dimensioni: 100 x 40 x 30
ZA/0560-00 L. 17.500

TV scope

Rende visibile sullo schermo del televisore il segnale di un amplificatore dalla potenza minima di 5 W.
Alimentazione: 220 Vc.a.
Dimensioni: 100 x 40 x 30
ZA/0570-00 L. 17.500

Radiocomando

Formato da un trasmettitore e un ricevitore. Può comandare fino a una distanza di 30 metri l'accensione e lo spegnimento di lampade, TV, radio ecc.
- Trasmettitore -
  Alimentazione: pile da 9 V
  Dimensioni: 122 x 30 x 25
- Ricevitore -
  Alimentazione: 220 Vc.a.
  Potenza comandabile: 250 VA
  Dimensioni: 137 x 77 x 44

Questo radiocomando è disponibile in diversi modelli funzionanti su frequenze diverse.

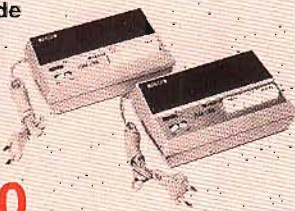
Tipo B	**ZA/0420-04**	L. 17.900
Tipo C	**ZA/0420-06**	L. 17.900
Tipo D	**ZA/0420-08**	L. 17.900

Trasmettitore per radiocomando

Tipo B	**ZA/0425-04**	L. 7.300
Tipo C	**ZA/0425-06**	L. 7.300
Tipo D	**ZA/0425-08**	L. 7.300

Interfonico ad onde convogliate

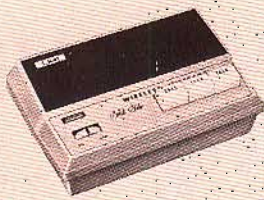
Modello LP-410
Le comunicazioni avvengono tramite i cavi della rete luce
Potenza d'uscita: 150 mW
Alimentazione: 110-240 Vc.a.
Dimensioni: 175 x 115 x 62
ZA/0165-10

L. 37.500

Interfonico ad onde convogliate LION

Modello LP-724
Sistema di modulazione: FM tramite i cavi della rete luce
Potenza d'uscita: 150 mW
Alimentazione: 100-240 Vc.a.
ZA/0165-00

L. 32.500

Amplificatore d'antenna AM-FM FIDEL

Elimina gli inconvenienti dovuti a segnali deboli.
Impedenza ingresso: 50 ÷ 300 Ω
Impedenza uscita: 50 ÷ 75 Ω
Alimentazione: 9 ÷ 15 Vc.c.
NA/0491-00 L. 7.000

Amplificatore telefonico

Modello B-76
Non necessita di nessun cavo basta avvicinare l'amplificatore al telefono.
Alimentazione: pila da 9 V
Dimensioni: ⌀ 64 x 105
ZA/0156-30 L. 6.900

Gettoniera automatica a tempo con serratura.

È impiegata come interruttore elettromeccanico a tempo funzionante a gettoni.
Tempo di funzionamento: 60 minuti per ogni gettone
Alimentazione: 220 Vc.a.
Dimensioni: 180 x 110 x 70
ZA/0430-00 **L. 26.000**

Rivelatori di gas e fumo METROMIX

Elevata sensibilità ai diversi tipi di gas ed elevata corrente di uscita.
Temperatura di funzionamento: 0 ÷ 70 °C
Alimentazione: 3 Vc.c.
- Modello **MXE 70812 - A**
  Mantiene l'allarme ad un dato livello di saturazione
  ZA/0490-02 L. 11.500
- Modello **MXE 70812-N**
  Mantiene l'allarme fino all'azionamento manuale di un interruttore
  ZA/0490-04 L. 11.500
- Modello **MXE 70812-S**
  Come il tipo N, ma con corrente di maggior intensità.
  ZA/0490-06 L. 11.500

UK 801 Diffusore da 5 W con mobile in noce

Potenza massima: 5 W
Frequenza: 100 ÷ 15.000 Hz
Impedenza: 4 Ω
Dimensioni: 260 x 170 x 155
SM/1801-05 **L. 10.500**

UK 802 Diffusore da 10 W con mobile in noce.

Potenza massima: 10 W
Frequenza: 60 ÷ 15.000 Hz
Impedenza: 4 Ω
Dimensioni: 400 x 265 x 175
SM/1802-05 **L. 21.900**

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

UK 285
Amplificatore d'antenna VHF-UHF
Il suo campo operativo va da 50 a 600 MHz.
Alimentazione: 12 Vc.c.
Guadagno: ≥ 10 dB
Impedenza ingresso: 75 Ω
Impedenza uscita: 75 Ω
SM/1285-05 L. 12.500

UK 113/U
Amplificatore 10 W RMS
Apparecchio dalle dimensioni ridotte, alta potenza ed ottima fedeltà.
Alimentazione: 22 Vc.c.
Sensibilità ingresso: 100 mV
Potenza massima: 10 W
Impedenza ingresso: 100 kΩ
Impedenza d'uscita: 4 Ω
SM/1113-08 L. 8.500

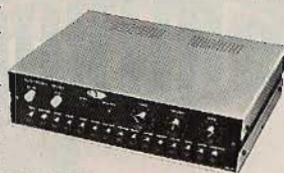
UK 114/U
Amplificatore 20 W RMS
L'estrema versatilità di questo modulo lo rende adatto ai più svariati impieghi.
Alimentazione: 32 Vc.c.
Sensibilità ingresso: < 300 mV
Potenza massima: 20 W (4 Ω)
Impedenza ingresso: 100 kΩ
Impedenza uscita: 4-8 Ω
SM/1114-08 L. 13.000

UK 146/U
Amplificatore B.F. 2 W
Di piccolissime dimensioni può essere impiegato in radio, fonovalige, registratori ecc.
Alimentazione: 9 Vc.c.
Sensibilità ingresso: 10 mV
Impedenza ingresso: 0,5 MΩ
Impedenza uscita: 8 Ω
SM/1146-08 L. 5.500

UK 120
Amplificatore HI-FI 12 W
Particolarmente adatto alla realizzazione di un gruppo stereo usando: due UK 120, un UK 125 ed un UK 615
Alimentazione: 24 Vc.c.
Potenza massima: 12 W
Frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz
Sensibilità ingresso: 2 mV
Impedenza d'uscita: 8 Ω
SM/1120-05 L. 12.500

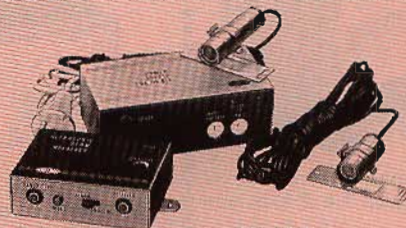
UK 163
UK 163/W
Amplificatore 10 W per auto
Studiato per la diffusione sonora all'esterno della vettura dei segnali di un registratore o di un microfono
Alimentazione: 12 ÷ 14 Vc.c.
Potenza massima: 10 W RMS
Sensibilità ingresso mic: 1 mV
Sensibilità ingresso fono: 30 mV
SM/1163-05 in kit L. 23.500
SM/1163-07 montato L. 30.500

UK 536/U
Amplificatore stereo 10 + 10 W
Potenza massima: 10 + 10 W
Sensibilità ingresso: 200 mV
Impedenza d'uscita: 4 Ω
Alimentazione: 22 V
Assorbimento: 1,5 A
SM/1536-08 L. 29.000

UK 195/A
Amplificatore miniatura 5 W
Alimentazione: 9 ÷ 20 Vc.c.
Sensibilità ingresso: 20 mV
Potenza massima: 5 W
Impedenza ingresso: 150 kΩ
Impedenza uscita: 4-8 Ω
SM/1195-02 L. 14.800

UK 263
Batteria elettronica a 15 ritmi
Questo strumento può sostituire egregiamente il batterista ed essere inserito in sintetizzatori ed organi.
Ritmi generati: Walz - jazz walz - tango - march - swing - fox trot - slow rock - rock pop - suffle - mambo - beguine - cha cha cha - bajon - samba e bossa nova.
Livello d'uscita: 250 mV
Impedenza d'uscita: 10 kΩ
Alimentazione: universale c.a.
Dimensioni: 265 x 70 x 215
SM/1263-05 L. 90.000

UK 265/U
Microbatteria elettronica a due toni.
È un circuito che genera elettronicamente il suono del tamburo baritonale di origine africana denominato bongo.
Alimentazione: 15 ÷ 24 Vc.c.
Livello d'uscita: 1 V
Resistenza d'uscita: 18 kΩ
SM/1265-08 L. 6.700

UK 261/U
Batteria elettronica a 5 ritmi
Genera cinque fra i ritmi più usati sostituendo o coadiuvando il batterista.
Ritmi generati: slow rock - latin - twist - folk - walz
Alimentazione: 115-220 Vc.a.
SM/1261-08 L. 22.500

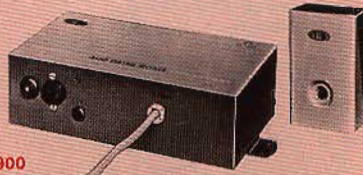
UK 262
UK 262/W
Batteria elettronica amplificata a 5 ritmi.
Utilissimo strumento per chi studia musica o possiede uno strumento che richiede un accompagnamento ritmico.
Ritmi generati: slow rock - latin - twist - folk - walz
Alimentazione: 115 ÷ 220 Vc.a.
Potenza d'uscita: 10 W
Impedenza d'uscita: 4 Ω
SM/1262-05 in kit L. 34.500
SM/1262-07 montato L. 54.800

UK 813
Ricevitore per barriera ad ultrasuoni.
SM/1813-05 L. 27.700

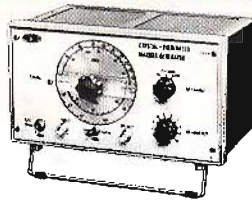
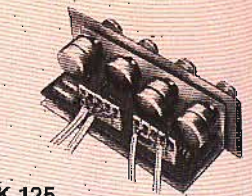
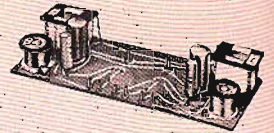
UK 814
Trasmettitore per barriera ad ultrasuoni
SM/1814-05 L. 11.900

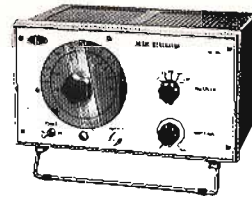
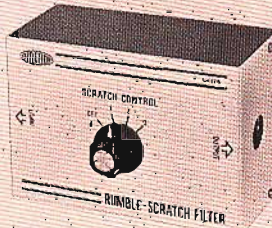
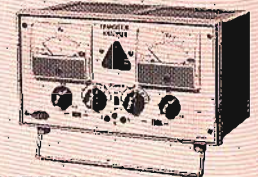
UK 818
Alimentatore stabilizzato 12 Vc.c. - 60 mA per barriera ad ultrasuoni.
SM/1818-05 L. 13.300
La combinazione di questi tre Kit forma un efficiente allarme ad ultrasuoni con portata di 10 metri.

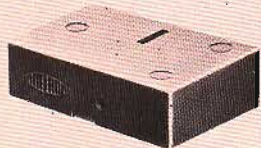
UK 957
Ricevitore per barriera a raggi infrarossi.
In unione al trasmettitore UK 952 forma una barriera di infrarossi con portata di 50 metri.
Alimentazione: 12 Vc.c.
SM/1957-05 L. 35.700

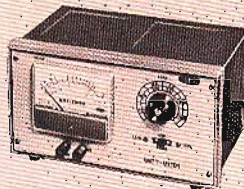
GG 1 montato
Telecomando per apriporta.
È composto da due trasmettitori e da un ricevitore.
- Trasmettitori -
Alimentazione: pila da 9 V
Portata: 40 ÷ 120 metri
- Ricevitore -
Alimentazione: 115 - 220 Vc.a.
SM/1948-05 L. 68.900

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

UK 217
Adattatore per ascolto in cuffia
Attenuazione massima: 40 dB
Resistenza ingresso: 8 Ω mono
8 + 8 Ω stereo
Resistenza uscita: 16 Ω mono
8 + 8 Ω stereo
SM/1217-05 L. 11.500

UK 242
Lampeggiatore elettronico di emergenza per auto.
Caratterizzato da tempi costanti di lampeggio indipendentemente dal carico collegato.
Alimentazione: 12 ÷ 14 Vc.c.
Portata max: 2 x 5 A
SM/1242-05 L. 8.300

UK 470/S
Generatore marker con calibratore a cristallo.
Questo strumento dà la possibilità di conoscere la frequenza di qualunque punto di una curva di risposta vista sull'oscilloscopio.
Alimentazione: 9 Vc.c.
Frequenze:
27,5 ÷ 47 MHZ sulla fondamentale
55 ÷ 94 MHz sulla 2° armonica
84 ÷ 140 MHz sulla 3° armonica
140 ÷ 235 MHz sulla 5° armonica
Modulazione di ampiezza: interna o esterna
Frequenza del calibratore a cristallo: 5,5 MHz
SM/1470-06 L. 42.000

UK 125
Gruppo comandi stereo
Studiato per la realizzazione di un gruppo stereo in unione a due UK 120 e ad un UK 615
SM/1125-05 L. 12.700

UK 800
Filtro cross-over 3 vie 12 dB/ottava
Frequenza di taglio: 0,4-5 kHz
Impedenza: 8Ω
Potenza ammessa: 25 W
SM/1800-05 L. 13.500

UK 128
Filtro antirombo ed antifruscio
Per eliminare i disturbi provenienti da sorgenti in cattivo stato di conservazione.
Alimentazione: a pila da 9 V
Impedenza d'ingresso: 1,7 MΩ
Impedenza d'uscita: 470 Ω
Bande passanti a 3 dB selezionabili con commutatore: 1) da 70 Hz a 4 kHz
2) da 70 Hz a 7 kHz
3) da 70 Hz a 11 kHz
SM/1128-05 L. 12.300

UK 570/S
Generatore di segnali B.F.
Consente di effettuare le principali misure sulle apparecchiature B.F. quali: curve di risposta, tarature di filtri cross-over ecc.
Gamma di frequenza: 10 Hz ÷ 800 kHz in cinque sottogamme
Tensione di uscita: 1,5 V max
Attenuatore a variazione continua
Impedenza d'uscita: 1 kΩ max
SM/1570-06 L. 41.900

UK 560/S
Analizzatore per transistori
Per la misura di tutti i parametri statici dei transistori PNP e NPN, ed al tracciamento delle curve caratteristiche.
Alimentazione: 1,5 o 9 Vc.c.
SM/1560-06 L. 47.700

UK 325/A
Gruppo canali per radiocomando 1 e 2 kHz.
SM/1325-02 L. 18.900

UK 330/A
Gruppo canali per radiocomando 1,5 e 2,5 kHz
SM/1330-02 L. 19.700

L'insieme formato dagli UK 325/A, UK 330/A, UK 345/A e UK 302 consente il montaggio di un ottimo radiocomando.
Consumo a vuoto: 4 mA
Consumo con segnale: 40 ÷ 60 mA
Sensibilità ingresso: 2 ÷ 4 mV
Potenza commutabile: 30 W
Dimensioni: 18 x 47 x 69

UK 445/S
Wattmetro per B.F.
Misura la potenza d'uscita di qualsiasi apparecchiatura di amplificazione.
Portate: 1,5 - 15 - 150 W
Valori del carico: 4 - 8 - 16 Ω
SM/1445-06 L. 32.500

UK 65
Prova transistori PNP ed NPN
Permette la misura della corrente di fuga Iceo, della corrente di collettore Ic e del guadagno β
Alimentazione: 6 Vc.c.
SM/1065-05 L. 6.000

UK 575/S
Generatore di onda quadra.
Permette il controllo del buon funzionamento degli amplificatori HI-FI.
Alimentazione: 117 - 220 Vc.a.
Gamma di frequenza: 20 ÷ 200 Hz
200 ÷ 2000 Hz
2 ÷ 20 kHz
Tensione d'uscita regolabile fino ad un max di 20 Vp.p.
Impedenza uscita: 600 Ω
SM/1575-06 L. 37.700

UK 168/U
Compressore-espansore della dinamica
Serve per restringere o allargare il campo della variazione dinamica all'ingresso in proporzione al segnale d'uscita.
Impedenza d'ingresso senza segnale: 200 kΩ
Impedenza d'uscita senza segnale: 100 kΩ
Impedenza altoparlante: 4 ÷ 16 Ω
SM/1168-08 L. 6.400

UK 641
Regolatore di luce da 1 kW
Questo regolatore, allo stato solido ha un'alta affidabilità ed è semplicissimo da montare.
Tensione massima: 250 Vc.a.
Potenza massima a 250 V: 1,5 kW
SM/1641-05 L. 16.000

UK 405/S
Signal tracer
Permette il controllo veloce dei circuiti radio elettronici.
Alimentazione: 9 Vc.c.
Tensioni applicabili (RF):
500 Vc.c. max
50 Vp.p. max
Gamma di frequenza:
100 kHz ÷ 500 MHz
SM/1405-06 L. 39.500

UK 670
Carica batterie in tampone.
Per tutte le batterie da 12 V.
Alimentazione: 220 Vc.a.
Corrente di carica: 200 mA
SM/1670-05 L. 15.500

UK 482/W montato
Carica batterie automatico
Per batterie da 6 o 12 V
Alimentazione: 117 - 220 Vc.a.
Corrente massima: 2 A
SM/1482-07 L. 43.900

UK 743
Generatore di luci psichedeliche 3 x 1500 W.
Permette il funzionamento psichedelico di 3 gruppi di lampade con potenza massima di 1500 W ogni gruppo.
Alimentazione: 115 - 220 Vc.a.
Potenza dell'amplificatore di pilotaggio: 15 o 50 W
SM/1743-05 L. 58.000

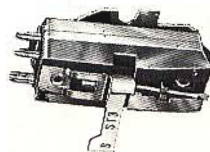
I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

fonorivelatori PIEZO magnetici

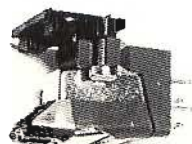
Fonorivelatore magnetico PIEZO
Mod. YM-305
Puntina in diamante ellittica
Tipo: stereo
Uscita a 1 kHz:
4 mV a 5 cm/sec
Risposta di frequenza: 20÷25.000 Hz
Pressione sul disco: 1,5÷2,5 g
RC/3922-00
L. 11.500

Fonorivelatore magnetico PIEZO
Mod. YM-308 II
Puntina in diamante ellittica
Tipo: stereo
Uscita a 1 kHz:
4 mV a 5 cm/sec
Risposta di frequenza: 20÷30.000 Hz
Pressione sul disco: 1,5÷2,5 g
RC/3926-00
L. 12.900

Fonorivelatore ceramico PIEZO
Mod. Y700
Puntina ribaltabile in zaffiro per dischi normali e microsolco
Tipo: stereo
Livello di uscita
a 1 kHz: 500 mV a 5 cm/sec.
Risposta di frequenza:
50÷10.000 Hz
Pressione sul disco: 9÷11 g
Puntina di ricambio: RR/3530-00
RC/3840-00
L. 1.350

Fonorivelatore ceramico PIEZO
Mod. Y565
Puntina ribaltabile in zaffiro.
Tipo: stereo
Livello d'uscita a 1 k Hz:
250÷500 mV a 5 cm/sec
Frequenza: 50÷10.000 Hz
Pressione sul disco: 4÷6 g
RC/3820-00
L. 3.700

FONORIVELATORI ADC

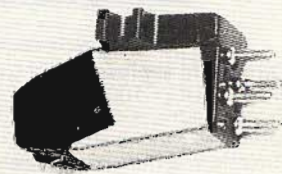
Fonorivelatore magnetico ADC
Mod. K 8/E
Puntina ellittica in diamante
Livello d'uscita a 1 kHz:
4,5 mV a 5,5 cm/sec
Risposta di frequenza: 15÷18.000 Hz
Pressione sul disco: 1,5÷3 g
Impedenza: 47 kΩ
RC/2234-00 **L. 16.000**

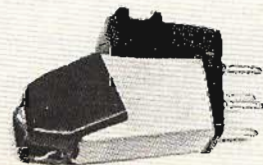
Fonorivelatore magnetico ADC
Mod. K 3/E
Puntina ellittica in diamante
Livello d'uscita a 1 kHz:
5 mV a 5,5 cm/sec
Risposta di frequenza:
10÷20.000 Hz
Pressione sul disco: 1-2 g
Impedenza: 47 kΩ
RC/2244-00 **L. 21.000**

Fonorivelatore magnetico ADC
Mod. K8
Puntina ellittica in diamante
Tipo: stereo
Livello d'uscita a 1 kHz:
5,5 mV a 5,5 cm/sec
Risposta di frequenza: 15÷18.000 Hz
Pressione sul disco: 2÷4 g
RC/2232-00 **L. 13.000**

Fonorivelatore magnetico ADC
Mod. Super XLM MIK II
Puntina ellittica in diamante
Tipo: stereo.
Uscita a 1 kHz: 3,3 mV/cm/sec
Risposta di frequenza: 15÷50.000 Hz
Pressione sul disco: 0,75÷1,5 g
Impedenza: 47 kΩ
RC/2218-00 **L. 77.000**

Fonorivelatore magnetico ADC
Mod. VLM
Puntina in diamante
Tipo: stereo
Livello d'uscita a 1 kHz:
4 mV a 5,5 cm/sec
Risposta di frequenza:
10÷22.000 Hz +2,5 dB
Angolo di incidenza: 15
Pressione sul disco: 1 g
Impedenza: 47 kΩ
Puntina ricambio: RR/2092-00
RC/2210-00 **L. 35.000**

Fonorivelatore magnetico ADC
Mod. XLM
Puntina in diamante
Tipo: stereo
Livello d'uscita a 1 kHz:
4,5 mV a 5,5 cm/sec
Risposta di frequenza:
10÷25.000 Hz
Angolo d'incidenza: 15°
Pressione sul disco: 0,6 g
Impedenza: 47 kΩ
Puntina ricambio: RR/2094-00
RC/2220-00 **L. 48.000**

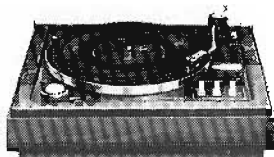
Fonorivelatore magnetico SONUS
Mod. GREEN LABEL
Puntina in diamante sferica
Tipo: stereo
Livello d'uscita a 1 kHz: 1 mV/cm/sec
Risposta di frequenza: 15÷45.000 Hz
Pressione sul disco: 0,75÷1,25 g
Impedenza: 47 kΩ
RC/4580-00 **L. 49.000**

Fonorivelatore magnetico SONUS
Mod. RED LABEL
Puntina in diamante-bi-radiale.
Tipo: stereo
Livello d'uscita a 1 kHz: 1 mV/cm/sec
Risposta di frequenza: 15÷45.000 Hz
Pressione sul disco: 0,75÷1,25 g
Impedenza: 47 kΩ
RC/4582-00 **L. 60.000**

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

giradischi e cambiadischi

Giradischi semiprofessionale LENCO
Mod. L-65 **L. 99.000**
Trasmissione a cinghia
Velocità 33-45 giri/min.
Motore 16 poli sincrono
Antiskating con selettore da 0,5÷3 g per puntine ellittiche, da 1÷5 g per puntine sferiche
Pressione d'appoggio regolabile 0÷5 g
Portafonorivelatore con attacco standard
Alimentazione: 220 Vc.a.
Dimensioni: 440x340x150
RA/0496-00

Giradischi stereo COLLARO
Mod. P 900 **L. 48.000**
Trasmissione a puleggia
Motore 4 poli sincrono
Velocità 33-45-78 giri/min
Regolazione della forza d'appoggio: 1,25 g
Rumble: >55 dB
Dispositivo di discesa frenata del braccio
Dispositivo Antiskating regolabile
Portafonorivelatore con attacco standard
Fornito senza fonorivelatore
Base in legno e coperchio in plexiglass
Alimentazione: 220/240 V - 50 Hz
RA/0329-00

Giradischi stereo GARRARD
Mod. 125-SB **L. 94.000**
Trasmissione a cinghia
Velocità: 33-45 giri/min
Motore sincrono
Antiskating regolabile per puntine sferiche o ellittiche
Pressione d'appoggio regolabile da 0,75÷3 g
Alimentazione: 115/230 Vc.a.
Dimensioni: 420x360x170
RA/0458-00

Giradischi semiprofessionale LENCO
Mod. L 75/S **L. 115.000**
Trasmissione a puleggia.
Velocità 33,1/3 - 45 - 78 giri/min.
Motore 4 poli sincrono
Regolazione della forza d'appoggio: 0÷5 g
Braccio a "S" bilanciato staticamente
Dispositivo antiskating regolabile
Portafonorivelatore con attacco standard
Fornito senza fonorivelatore
Completo di base in noce e coperchio in plexiglass
Alimentazione: 220 V c.a. - 50 Hz
Dimensioni: 445x355x160
RA/0494-00

Giradischi stereo GARRARD
Mod. 86 - SB MK II **L. 137.000**
Trasmissione a cinghia
Motore a 4 poli sincrono
Velocità: 33,1/3-45 giri/min.
Regolazione della forza d'appoggio: 1÷4 g
Dispositivo Antiskating regolabile
Rumble: 43 dB
Portafonorivelatore con attacco standard
Completo di fonorivelatore magnetico "Excel-Sound" mod. ES-70, base in noce e coperchio in plexiglass
Alimentazione: universale c.a.
Dimensioni: 425x380x200
RA/0457-00

Giradischi semiprofessionale LENCO
Mod. L-55/S **L. 81.000**
Trasmissione a puleggia
Velocità: 16,2/3 - 33,1/3 - 45 - 78 giri/min.
Regolazione della forza d'appoggio: 0÷5 g
Braccio a "S" bilanciato staticamente
Dispositivo antiskating regolabile
Portafonorivelatore con attacco standard
Fornito senza fonorivelatore
Completo di base in noce e coperchio in plexiglass
Alimentazione: 220 V c.a. - 50 Hz
Dimensioni: 445x355x165
RA/0491-00

Giradischi professionale GARRARD
Mod. ZERO - 100 SB **L. 120.000**
Trasmissione a cinghia
Motore 4 poli sincrono
Braccio a lettura tangenziale
Velocità: 33,1/3-45 giri/min
Regolazione della forza d'appoggio: 0÷3 g
Dispostivo Antiskating regolabile
Rumble: > 43 dB
Portafonorivelatore con attacco standard
Fornito senza fonorivelatore
Completo di base con rifiniture in alluminio satinato e coperchio in plexiglass
Alimentazione: 220 V - 50 Hz
Dimensioni: 425x382x185
RA/0460-00

Giradischi automatico GARRARD
Mod. SP25 MKV **L. 81.000**
Trasmissione a cinghia
Velocità: 33,1/3-45 giri/min.
Motore: sincrono
Regolazione della forza d'appoggio: 0÷2 g
Braccio a "S"
Wow e Flutter: ±0,20% (DIN)
Rumble: −55 dB (DIN)
Dispositivo antiskating regolabile
Stroboscopio incorporato
Portafonorivelatore con attacco standard
Fornito senza fonorivelatore
Completo di base in legno e coperchio in plexiglass
Alimentazione: 220 Vc.a.-50/60 Hz
Dimensioni: 420x365x170
RA/0451-00

Giradischi semiprofessionale THORENS
Mod. TD145 **L. 139.000**
Trasmissione: a cinghia
Velocità: 33,1/3-45 giri/min
Motore: 6 poli sincrono
Regolazione della forza d'appoggio: 0÷3 g
Wow e flutter: −0,06%
Rumble: −65 dB
Dispositivo di discesa frenata del braccio
Antiskating magnetico regolabile
Stop automatico elettronico
Portafonorivelatore con attacco standard
Fornito senza fonorivelatore
Completo di base e coperchio
Alimentazione: 220 Vc.a. - 50 Hz
Dimensioni: 430x360x150
RA/0305-00

Giradischi semiprofessionale GARRARD
Mod. 86-SB
Trasmissione a cinghia flessibile
Velocità: 33,1/3-45 giri-min.
Motore sincrono
Pressione d'appoggio regolabile
Motore sincrono
Pressione d'appoggio regolabile per puntine sferiche da 1÷4 g, ellittiche da 1÷3 g
Corredato di coperchio in plexiglass.
Alimentazione: 220 Vc.a.
Dimensioni: 460x400x195
RA/0456-00 **L. 79.000**

Giradischi automatico stereo LESA
Mod. Lesavox 612
Cambiadischi automatico per 6 dischi
Trasmissione a cinghia
Motore a corrente continua
Velocità: 33,1/3-45 giri/min.
Predisposto per la maggior parte dei fonorivelatori ceramici
Completo di base in legno e coperchio in plexiglass
Alimentazione: 220 V - 50 Hz
Dimensioni: 350x290x140
RA/0130-00 **L. 38.000**

Giradischi automatico stereo LESA
Mod. Lesavox 520
Cambiadischi automatico per 6 dischi.
Trasmissione a cinghia
Motore a corrente continua
Velocità: 33,1/3-45 giri/min.
Regolazione della forza d'appoggio
Dispositivo antiskating
Predisposto per la maggior parte dei fonorivelatori ceramici e magnetici.
Completo di base in legno e coperchio in plexiglass
Alimentazione: 220 V - 50 Hz
Dimensioni: 750x290x140
RA/0135-00 **L. 51.000**

NASTRI MAGNETICI IN BOBINE E CASSETTE

Nastro magnetico SCOTCH
Alta fedeltà
Bassissimo rumore di fondo, ad altissima fedeltà di riproduzione.
Montato su bobine di plastica antiurto.

Ø BOBINA cm	LUNGHEZZA NASTRO m.	DURATA MINUTI	CODICE GBC	PREZZO
Low Noise - Doppia durata				
15	540	90	SS/0611-35	L. 7.500
18	730	120	SS/0611-40	L. 9.500
Low Noise - Bobina speciale professionale in metallo				
27	1080	–	SS/0611-70	L. 19.000

Cassette con nastro magnetico SONY
Per alta fedeltà
Supporto: poliestere

Low Noise

Durata min.	Codice G.B.C.	Prezzo
60	SS/0700-20	L. 1.250
90	SS/0701-20	L. 1.650
120	SS/0702-20	L. 2.350

Biossido di cromo

Durata min.	Codice G.B.C.	Prezzo
60	SS/0700-23	L. 2.500
90	SS/0701-25	L. 3.400

Ossido di ferro e biossido di cromo

Durata min.	Codice G.B.C.	Prezzo
60	SS/0700-25	L. 3.150
90	SS/0701-23	L. 4.700

Cassette con nastro magnetico AGFA
Per alta fedeltà
Supporto: poliestere

Al biossido di cromo

Durata min.	Codice G.B.C.	Prezzo
60	SS/0700-57	L. 1.350
90	SS/0701-57	L. 1.600
120	SS/0702-57	L. 2.000

Low Noise SM

Durata min.	Codice G.B.C.	Prezzo
60	SS/0700-50	L. 720
90	SS/0701-50	L. 950
120	SS/0702-50	L. 1.150

Cassette con nastro magnetico AUDIOGRAM

Low Noise
Nastro a base di ossido di ferro su supporto in poliestere

Durata min.	Codice G.B.C.	Prezzo
60	SS/0700-16	L. 450
90	SS/0701-01	L. 550

Scatola di raccordo TENKO
Consente l'ascolto simultaneo in 4 cuffie, prelevando il segnale da un'unica presa.
PP/0505-00

L. 9.600

Personal Sound TENKO
Consente l'ascolto in cuffia da un amplificatore senza presa per cuffia.
Comando per la regolazione del volume.
Dimensioni: 10,5x7,5x3 cm
PP/0504-00

L. 9.300

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

amplificatori

Amplificatore stereo G.B.C.
Potenza d'uscita: 7+7 W RMS
Risposta di frequenza: 20÷20.000 Hz
Sensibilità ingressi: 250 mV
Distorsione armonica: 0,5%
Rapporto S/D: 70 dB
Controllo di tono: +14 −6 dB
a 100 Hz e 10 kHz
Ingressi per pick-up piezo e ausiliario
Presa per cuffia
Impedenza: 8 Ω
Alimentazione: 110÷220 V - 50 Hz
Dimensioni: 300x170x75
ZA/0806-00 **L. 39.000**

Amplificatore stereo G.B.C.
Potenza d'uscita: 30+30 W
Risposta di frequenza: 20÷20.000 Hz
Rapporto S/D: 80 dB
Presa per cuffia, registratore e sintonizzatore.
Ingressi per pick-up piezo, magnetico ed ausiliario
Impedenza: 4 Ω
Dimensioni: 355x250x85
ZA/0817-00 **L. 79.000**

Amplificatore stereo FIDELITY
Mod. 2020-A
Potenza d'uscita continua: 2x20 W RMS 8 Ω
Distorsione armonica: 0,1% a 20 W
Risposta di frequenza: 30÷16.000 Hz ±1 dB
Rapporto S/D: 70 dB
Controllo volume, bilanciamento dei toni
Bassi ±17 dB, dei toni alti ±15 dB
Ingressi: giradischi magnetico 3 mV - 50 kΩ
giradischi ceramico 70 mV-50 kΩ
registratore P/B
Ausiliario: 250 mV-25 kΩ
Sintonizzatore
Uscita: 2 diffusori 8 Ω, cuffia 8 Ω
Presa a norme DIN per decodificatore quadrifonico.
Alimentazione: 110-220 Vc.a.
Dimensioni: 455x210x70
ZA/0834-00 **L. 75.000**

DIFFUSORI IN KIT

Kit per diffusore PEERLESS 40W
Mod. 20-3
A 3 vie, 3 altoparlanti
Tipo a sospensione pneumatica.
Caratteristiche tecniche
Potenza d'uscita: 40 W RMS
Risposta di frequenza: 40÷20.000 Hz
Impedenza: 4 Ω
Confezione contenente:
1 Tweeter
1 Midrange
1 Woofer
1 Crossover
Manuale di costruzione e foratura della cassa.
Dimensioni consigliate: 500x255x220
AD/1730-00 **L. 37.000**

Kit per diffusore PEERLESS 30W
Mod. 20-2
A 2 vie, 2 altoparlanti
Tipo a sospensione pneumatica
Caratteristiche tecniche
Potenza d'uscita: 30 W RMS
Risposta di frequenza: 40÷20.000 Hz
Impedenza: 4 Ω
Confezione contenente:
1 Tweeter
1 Woofer
1 Crossover
Manuale di costruzione e foratura della cassa.
Dimensioni consigliate: 500x255x230
AD/1740-00 **L. 24.500**

Kit per diffusore PEERLESS 40W
Mod. 50-4
A 3 vie, 4 altoparlanti
Tipo a sospensione pneumatica.
Caratteristiche tecniche
Potenza d'uscita: 40 W RMS
Risposta di frequenza: 30÷18.000 Hz
Impedenza: 4 Ω
Confezione contenente:
2 Tweeter
1 Midrange
1 Woofer
1 Crossover
Manuale di costruzione e foratura della cassa
Dimensioni consigliate: 670x380x267
AD/1750-00 **L. 55.000**

Kit per diffusore ROSELSON 35W
Mod. SK 10 BNG
A 3 vie, 3 altoparlanti
Tipo a sospensione pneumatica
Caratteristiche tecniche
Potenza d'uscita: 35 W RMS
Risposta di frequenza: 35÷20.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Confezione contenente:
1 Tweeter
1 Midrange
1 Woofer
1 Crossover
Manuale di costruzione e foratura della cassa.
Dimensioni consigliate: 617x351x284
AD/1776-00 **L. 33.500**

Kit per diffusore ROSELSON 25W
Mod. SK 6 BNG
A 2 vie, 2 altoparlanti
Tipo a sospensione pneumatica
Caratteristiche tecniche
Potenza d'uscita: 25 W RMS
Risposta di frequenza: 50÷20.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Confezione contenente:
1 Tweeter
1 Woofer
1 Crossover
Manuale di costruzione e foratura della cassa
Dimensioni consigliate: 472x260x182
AD/1772-00 **L. 24.500**

Kit per diffusore ROSELSON 60W
Mod. SK 12 BNG
A 3 vie, 5 altoparlanti
Tipo a sospensione pneumatica
Caratteristiche tecniche
Potenza d'uscita: 60 W RMS
Risposta di frequenza: 30÷20.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Confezione contenente:
2 Tweeter
2 Midrange
1 Woofer
1 Crossover
Manuale di costruzione e foratura della cassa
Dimensioni consigliate: 680x390x307
AD/1780-00 **L. 59.500**

Kit per diffusore ROSELSON 60W
Mod. SK-8 L
A 3 vie, 3 altoparlanti
Caratteristiche tecniche
Potenza d'uscita: 60 W RMS
Risposta di frequenza: 45÷20.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Confezione contenente:
1 Tweeter a cupola Ø 25 mm.
1 Midrange a cupola Ø 40 mm.
1 Woofer a sospensione pneumatica Ø 170 mm.
1 Crossover
Manuale di costruzione e foratura della cassa.
Dimensioni consigliate: 550x347x230
AD/1782-00 **L. 63.000**

Kit per diffusore ROSELSON 15W
Mod. SK 5 BNG
A 2 vie, 2 altoparlanti
Tipo a sospensione pneumatica
Caratteristiche tecniche:
Potenza d'uscita: 15 W RMS
Risposta di frequenza: 60÷20.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Confezione contenente:
1 Tweeter
1 Woofer
1 Crossover
Manuale di costruzione e foratura della cassa
Dimensioni consigliate: 777x290x177
AD/1770-00 **L. 10.500**

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 197

diffusori acustici hi-fi

Diffusore AUDAX
Mod. A 230
2 vie - 2 altoparlanti
Potenza nominale: 30 W RMS
Risposta di frequenza: 50÷20.000 HZ
Altoparlanti: 1 Woofer Ø 200 mm
1 Tweeter Ø 34 mm
Frequenza di crossover: 2.500 Hz
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni: 500x310x240
AD/0850-00

L. 79.000

Diffusore AUDAX
Mod. A 360
3 vie - 3 altoparlanti
Potenza nominale: 60 W RMS
Risposta di frequenza: 40÷20.000 Hz
Altoparlanti: 1 Ellittico 210x320
1 Midrange Ø 37,5 mm
1 Tweeter Ø 25 mm
Frequenza di crossover:
600-5.000 Hz – 18 db/ottava
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni: 750x400x370
AD/0852-00

L. 185.000

Diffusore AUDAX
Mod. A 41010
4 vie - 4 altoparlanti
Potenza: 100 W RMS
Risposta di frequenza:
40÷20.000 Hz ±2 dB
Altoparlanti:
1 Boomer Ø 350 mm
1 Basso medio
1 Alto medio Ø 37,5 mm
1 Tweeter Ø 25 mm
Frequenza di crossover:
200-1.200-5.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni: 750x400x370
AD/0854-00

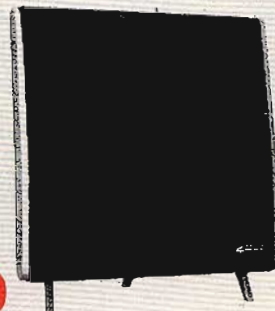
L. 310.000

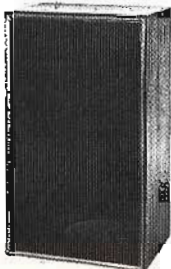
Diffusore UTAH
Mod. 44
3 vie, 3 altoparlanti a radiazione diretta con porta di correzione
Potenza nominale: 70 W
Risposta di frequenza: 20÷20.000 Hz
Altoparlanti: 1 Tweeter
1 Midrange Ø 130 mm
1 Woofer Ø 300 mm
Crossover: 1.000 - 3.500 Hz
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni 640x400x315
AD/0998-00

L. 140.000

Diffusore UTAH
Mod. 11
2 vie, 2 altoparlanti
Potenza nominale: 30 W
Risposta di frequenza: 20÷27.000 Hz
Altoparlanti: 1 Tweeter
1 Woofer Ø 200 mm
Frequenza di crossover: 3.500 Hz
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni: 280x400x200
AD/0992-00

L. 39.000

Diffusore DAHLQUIST
Mod. DQ-10
5 vie, 5 altoparlanti
Potenza nominale: max. 200 W
Risposta di frequenza: 35÷27.000 Hz
Frequenza di crossover:
400-1.000-6.000-12.000 Hz
Impedenza: 8Ω
Dimensioni: 777x720x210
AD/1500-00

L. 480.000

Diffusore G.B.C.
Mod. T-10
A 2 vie, 2 altoparlanti
Potenza d'uscita: 10 W RMS
Risposta di frequenza: 20÷20.000 Hz
Altoparlanti: 1 Tweeter a cono Ø 90
1 Woofer a sospensione pneumatica Ø 130
Frequenza di crossover: 5.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni: 200x350x145
AD/0800-00

L. 20.500

Diffusore G.B.C.
Mod. T-25
A 2 vie, 2 altoparlanti
Potenza d'uscita: 25 W RMS
Risposta di frequenza: 20÷20.000 Hz
Altoparlanti: 1 Tweeter a cupola Ø 25
1 Woofer a sospensione pneumatica Ø 170
Frequenza di crossover: 5.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni: 250x420x185
AD/0802.00

L. 36.900

Diffusore G.B.C.
Mod. T-35
A 3 vie, 3 altoparlanti
Potenza d'uscita: 35 W RMS
Risposta di frequenza: 20÷20.000 Hz
Altoparlanti: 1 Tweeter a cupola Ø 25
1 Midrange a cono Ø 130
1 Woofer a sospensione pneumatica Ø 210
Frequenza di crossover: 1.500-5.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni: 300x510x225
AD/0804-00

L. 49.000

Diffusore G.B.C.
Mod. T-50
A 3 vie, 3 altoparlanti
Potenza d'uscita: 50 W RMS
Risposta di frequenza: 20÷20.000 Hz
Altoparlanti: 1 Tweeter a cupola Ø 32
1 Midrange a sospensione pneumatica Ø 130
1 Woofer a sospensione pneumatica Ø 260
Frequenza di crossover: 500-5.000 Hz
Impedeza: 8 Ω
Dimensioni: 350x600x265
AD/0806-00

L. 87.000

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

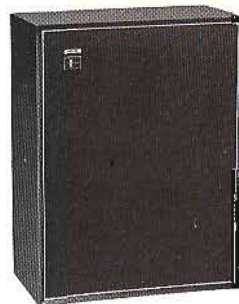
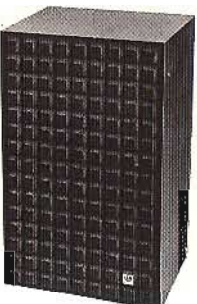
Diffusore JENSEN
Mod. 21
A 2 vie, 2 altoparlanti
Potenza d'uscita: max. 40 W
Risposta di frequenza: 35÷20.000 Hz
Altoparlanti: 1 Tweeter Ø 50 mm a radiazione diretta
1 Woofer Ø 200 mm a Flexair system
Regolazione frontale di brillanza per gli acuti
Frequenza di crossover: 400 Hz
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni: 460x280x210
AD/1010-00
L. 97.000

Diffusore JENSEN
Mod. 20
A 2 vie, 2 altoparlanti
Potenza d'uscita: max. 40 W
Risposta di frequenza: 35÷20.000 Hz
Altoparlanti: 1 Tweeter Ø 50 mm a radiazione diretta
1 Woofer Ø 200 mm Flexair sistem
Frequenza di crossover: 400 Hz
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni: 460x280x210
AD/1008-00
L. 83.000

Diffusore JENSEN
Mod. 23
A 2 vie, 2 altoparlanti
Potenza d'uscita: max. 60 W
Risposta di frequenza: 27÷25.000 Hz
Altoparlanti: 1 Tweeter a cupola
1 Woofer Ø 250 mm a Flexair sistem.
Regolazione frontale di brillanza per gli acuti
Frequenza di crossover: 1.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni: 610x340x310
AD/1014-00
L. 186.000

Diffusore JENSEN
Mod. 24
A 3 vie, 3 altoparlanti
Potenza d'uscita: max. 75 W
Risposta di frequenza: 25÷25.000 Hz
Altoparlanti: 1 Tweeter a cupola
1 Midrange Ø 80 mm a radiazione diretta
1 Woofer Ø 300 mm Flexair system
Regolazione frontale di brillanza per gli acuti
Crossover: 1.000 - 5.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni: 670x390x340
AD/1016-00
L. 275.000

Diffusore ULTRALINEAR
Mod. 200 A
A 3 vie, 3 altoparlanti
Potenza max. d'uscita: 50 W RMS
Disgiuntore automatico di potenza
Risposta di frquenza: 28÷20.000 Hz
Altoparlanti: 1 Tweeter fenolico Ø 51
1 Radiatore diretto con camera di accordo per i medi Ø 127
1 Woofer a sospensione pneumatica Ø 300
Crossover: 1.500-4.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni: 370x620x310
AD/1031-00
L. 125.000

Diffusore PHILIPS
Mod. RH 457
3 vie - 4 altoparlanti
Potenza continua: 50 W
Risposta di frequenza: 30÷20.000 Hz
Altoparlanti:
1 woofer attivo Ø 20 cm
1 woofer passivo Ø 20 cm
1 mid-range a cupola Ø 5 cm
1 tweeter a cupola Ø 2,5 cm
Frequenze di crossover: 700 - 3.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni: 42x55,5x22,5 cm
AD/0976-00
L. 93.000

Diffusore ULTRALINEAR
Mod. 125 B
A 3 vie, 3 altoparlanti
Potenza d'uscita: 50 W RMS
Risposta di frequenza: 28÷20.000 Hz
Altoparlanti: 1 supertweeter a cupola Ø 50 mm
1 Midrange Ø 125 mm
1 Woofer Ø 300 mm
Crossover: 1.500÷4.000 Hz
Impedenza: 8Ω
Dimensioni: 370x620x310
AD/1032-00
L. 108.000

Diffusore ULTRALINEAR
Mod. Minuett 77
A 3 vie, 3 altoparlanti
Potenza max. d'uscita: 40 W RMS
Disgiuntore automatico di potenza
Risposta di frequenza: 32÷20.000 Hz
Altoparlanti: 1 Tweeter a cupola in alluminio da 25 mm
1 Midrange Ø 90 mm
1 Woofer a sospensione pneumatica Ø 250 mm
Crossover: 1.000-4.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni: 300x600x240
AD/1030-00
L. 85.000

Diffusore GHOIMAR
Mod. Mini-Box
Potenza nominale: 6 W
Risposta di frequenza: 50÷16.000 Hz
Impedenza: 4 - 8 Ω
Dimensioni: Ø 12,5x7,5x15 cm
Marrone AD/0146-00
Bianco AD/0146-02
Dimensioni: Ø 12,5x13 cm
AD/0144-00
L. 5.900

Diffusore G.B.C.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω
Materiale: ABS
Dimensioni: 16x14,5x9 cm
Grigio AD/0220-00
Bianco AD/0222-00
Rosso AD/0224-00
L. 3.900

Diffusore
Potenza nominale: 3 W
Impedenza: 4 Ω
Materiale: ABS
Dimensioni: 16x16x9 cm
Noce AD/0346-00
Bianco AD/0346-02
L. 3.900

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

DIFFUSORE BOUYER

Diffusore BOUYER
Mod. RB 73
Cassa acustica in legno pregiato
Risposta di frequenza:
20÷20.000 Hz
Potenza max: 60 W
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni: 630x370x250 mm
AD/1422-00

L. 100.000

microfoni piezo

L. 12.000

Microfono PIEZO
Mod. EX 286
Tipo: electret condenser
Direttività: omnidirezionale
Sensibilità: (0 dB = 1V/μbar)
-65 dB a 1 kHz
Frequenza: 100÷10.000 Hz
Alimentazione: 1,5 V
Impedenza: 600 Ω
Materiale: ABS - alluminio
Lunghezza cavo: 1 m
Dimensioni: Ø 18,4x151
Peso: 50 g
QQ/0177-12

L. 13.900

Microfono PIEZO
Mod. EX 301
Tipo: elctret condenser
Direttività: unidirezionale
Sensibilità: (0 dB - 1 V/μbar)
- 69 dB a 1 kHz
Frequenza: 50÷12.000 Hz
Alimentazione: 1,5 V
Materiale: ABS
Lunghezza cavo: 1 m
Dimensioni: Ø 44x175
Peso: 45 g
QQ/0177-14

L. 24.900

Microfono dinamico PIEZO
Mod. DX-278
Direttività: unidirezionale
Frequenza: 150÷8.000 Hz
Sensibilità: (0 dB = 1 V/μbar)
- 64 dB a 1 kHz
Impedenza: 50 Ω
Materiale: alluminio
Lunghezza cavo: 6 m
Dimensioni: Ø 25x185
Peso: 220 g
QQ/0175-14

L. 25.900

Microfono cardioide unidirezionale PIEZO
Mod. EX 220
Completo di interruttore
Tipo: a condensatore
Sensibilità: -70 dB (a 1 kHz)
Frequenza: 50÷15.000 Hz
Impedenza: 600 Ω
Alimentazione: 1,5 Vc.c.
Materiale: alluminio
Lunghezza cavo: 6 m
Dimensioni: Ø 22x180
QQ/0177-02

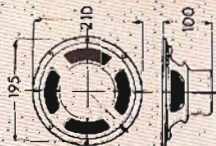
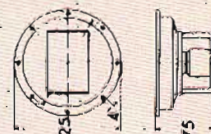
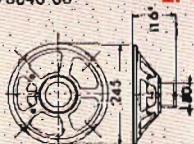
CROSSOVER PEERLESS

Crossover PEERLESS
Mod. Network 3-25
3 vie
Potenza nominale: 25 W
Frequenza di taglio: 750 - 4.000 Hz
Filtro passa alto
Filtro passa basso: 12 dB per ottava
Impedenza: 8 Ω
AC/4070-00

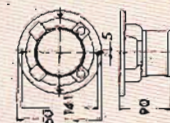
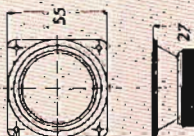
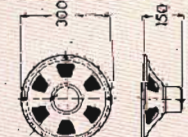
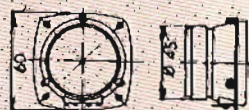
L. 7.000

Crossover PEERLESS
Mod. 3 D 10
3 vie
Potenza nominale: 30 W
Frequenza di taglio: 500 - 3.500 Hz
Filtro passa basso: 6/9 dB per ottava
Filtro passa alto: 12 dB per ottava
Impedenza: 8 Ω
AC/4000-00

L. 17.000

ALTOPARLANTI

Altoparlante PEERLESS
Mod. L 825 WG
Woofer
Potenza nominale: 50 W
Frequenza: 25÷2.500 Hz
Risonanza: 25 Hz
Flusso: 13.000 Gauss
Impedenza: 8 Ω
AC/3040-00 **L. 19.900**

Altoparlante PEERLESS
Mod. G 50 MRC
Midrange
Potenza nominale: 25 W
Frequenza: 750÷6.000 Hz
Risonanza: 650 Hz
Flusso: 12.000 Gauss
Impedenza: 8 Ω
AC/2700-00 **L. 11.500**

Altoparlante AUDAX
Mod. HIF 24 S
Woofer
Potenza nominale: 30 W
Frequenza: 23÷6.500 Hz
Risonanza: 25 Hz
Flusso: 10.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
AC/3102-00 **L. 28.000**

Altoparlante SIPE
Mod. AS-200-42308-1
Woofer
Potenza nominale: 25 W
Frequenza: 30÷60.000 Hz
Flusso: 10.500 Gauss
8 Ω **AC/0990-00** **L. 11.000**
4 Ω **AC/0990-04** **L. 11.000**

Altoparlante AUDAX
Mod. SON 30 X
Bass-Reflex-Woofer
Potenza nominale: 20 W
Frequenza: 30÷9.000 Hz
Risonanza: 40 Hz
Flusso: 13.800 Gauss
Impedenza: 8 Ω
AC/3232-00 **L. 32.000**

Altoparlante AUDAX
Mod. MEDOMEX 15
Medio
Potenza nominale: 20 W
Frequenza: 500÷12.000 Hz
Flusso: 13.000 Gauss
Impedenza: 8 Ω
AC/2704-00 **L. 46.000**

Altoparlante AUDAX
Mod. TW 5 G
Tweeter
Potenza nominale: 15 W
Risposta di frequenza:
3.000÷23.000 Hz
Flusso: 8.000 Gauss
Impedenza: 8 Ω
AC/2042-00 **L. 2.000**

Altoparlante AUDAX
Mod. Coax 120-20-20
A due bobine
Woofer - Tweeter
Potenza nominale: 12 W
Risposta di frequenza:
25÷18.000 Hz
Flusso woofer: 90.000 Maxwell
Flusso tweeter: 12.000 Maxwell
Impedenza: 8 Ω
AC/3570-00 **L. 64.000**

Altoparlante MATSUSHITA
Mod. 5HH39SC
Tweeter
Potenza max: 20 W
Risposta di frequenza:
3.000÷15.000 Hz
Flusso: 10.000 Gauss
Impedenza: 8 Ω
AC/2052-00 **L. 4.500**

Altoparlante AUDAX
Mod. CIS 12D
Woofer
Potenza nominale: 2 W
Risposta di frequenza:
130÷8.000 Hz
Flusso: 9.000 Gauss
Impedenza: 8 Ω
AC/2918-00 **L. 2.500**

I PREZZI INDICATI SONO VALIDI FINO AL 31 DICEMBRE 1977

PERSONAL T.V.
volume
TENKO
PERSONAL TV
per non svegliare "il vicino" che dorme
Consente l'ascolto delle trasmissioni televisive ...silenziosamente, con l'auricolare a volume regolabile.
È dotato di un telecomando per ripristinare in qualsiasi momento l'audio del televisore.
Di semplice installazione, il PERSONAL TV è adatto a qualsiasi apparecchio televisivo.
TENKO
L. 14.500

Trasformatori di alimentazione 6VA e 10VA

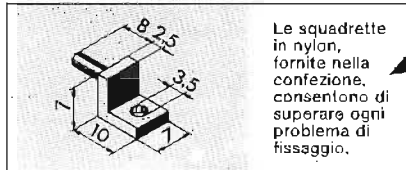
con fissaggio universale

DESCRIZIONE

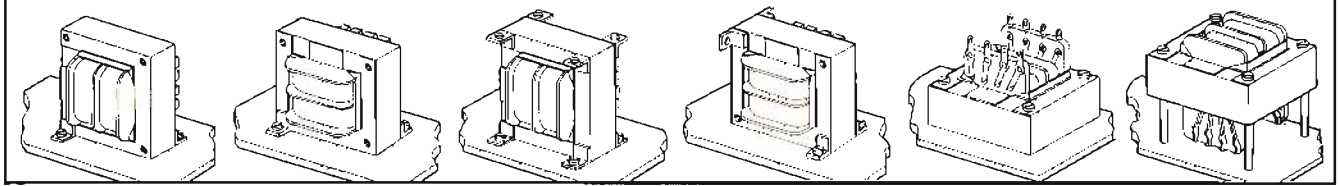
Due o quattro squadrette in nylon rinforzato (fornite nella confezione) inserite nei fori previsti nel pacco del trasformatore, consentono di superare brillantemente tutti i problemi di fissaggio. Esse conferiscono al trasformatore una notevole flessibilità d'impiego, rendendolo adatto a tutte le esigenze di spazio.
Nelle sei figure sono illustrate alcune delle più tipiche soluzioni.
Per il fissaggio con più piedini sono disponibili a parte squadrette in nylon rinforzato con fibra di vetro: **codice G.B.C. GA/4010-00.**

MATERIALI

Esecuzioni a giorno
Pacco lamellare verniciato nero opaco
Rocchetto in fibra di vetro
Impregnazione totale
Isolamento classe B
Terminali in ottone stagnato

Le squadrette in nylon, fornite nella confezione, consentono di superare ogni problema di fissaggio.

DATI TECNICI	Serie 6 VA	Serie 10 VA
Tensione nominale primaria	110 V - 220 V	110 V - 220 V
Potenza nominale secondaria	6 VA	10 VA
Prova di isolamento per 60"		
tra primario e secondario	> 2.500 Vc.a.	> 2.500 Vc.a.
tra primario+secondario e massa	> 2.500 Vc.a.	> 2.500 Vc.a.
Sovratemperatura con carico nominale	~20 °C	~20 °C
Caduta di tensione vuoto/carico	~10%	~10%
Sovratensione max (in servizio continuo)	10%	10%
Sovraccarico max (in servizio continuo) con tensione nominale di ingresso	10%	10%
Corrente primaria a vuoto	~25 mA	~30 mA
Ferro laminato a freddo	Unel 19	Unel 19
Peso	250 g	400 g

in vendita presso tutte le sedi

Sistemi di montaggio possibili

1) verticale

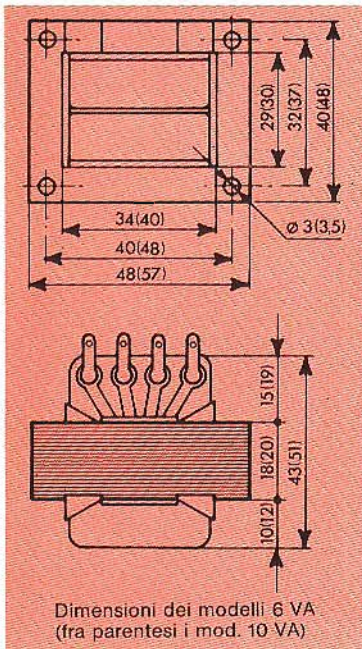
2) orizzontale

3) a supporto

4) ad angolo

5) orizzontale ad incasso

6) con pagliette passanti

Dimensioni dei modelli 6 VA (fra parentesi i mod. 10 VA)

SERIE 6 VA	
CODICE G.B.C.	**USCITE**
HT/3731-00	110 V 220 V
HT/3731-01	6 V - 1 A 6 V - 0,5 A; 6 V - 0,5 A 12 V - 0,5 A
HT/3731-02	12 V - 0,5 A 12 V - 0,25 A; 12 V - 0,25 A 24 V - 0,25 A
HT/3731-03	24 V - 0,25 A 24 V - 0,125 A; 24 V - 0,125 A 48 V - 0,125 A
HT/3731-04	2,5 V - 2,4 A 2,5 V - 1,2 A; 2,5 V - 1,2 A 5 V - 1,2 A
HT/3731-05	6 V - 0,3 A; 12 V - 0,3 A 18 V - 0,3 A
HT/3731-06	6 V - 0,2 A; 24 V - 0,2 A 30 V - 0,2 A
HT/3731-07	9 V - 0,6 A 9 V - 0,3 A; 9 V - 0,3 A 18 V - 0,3 A

SERIE 10 VA	
CODICE G.B.C.	**USCITE**
HT/3734-00	110 V 220 V
HT/3734-01	6 V - 1,6 A 6 V - 0,8 A; 6 V - 0,8 A 12 V - 0,8 A
HT/3734-02	12 V - 0,8 A 12 V - 0,4 A; 12 V - 0,4 A 24 V - 0,4 A
HT/3734-03	24 V - 0,4 A 24 V - 0,2 A; 24 V - 0,2 A 48 V - 0,2 A
HT/3734-04	6 V - 0,55 A; 12 V - 0,55 A 18 V - 0,55 A
HT/3734-05	6 V - 0,33 A; 24 V - 0,33 A 30 V - 0,33 A
HT/3734-06	9 V - 1,1 A 9 V - 0,55 A; 9 V - 0,55 A 18 V - 0,55 A

Grazie alla sua ampia gamma di frequenza (88 ÷ 108 MHz), è in grado di ricevere, oltre ai normali programmi della RAI, le emittenti private locali, che trasmettono anche in stereofonia.
Il circuito elettrico è stato realizzato con l'ausilio di circuiti integrati, che permettono l'ottima separazione dei canali (30 dB).
La sensibilità è di 1,5 μV.
La linea moderna è stata studiata per l'abbinamento con l'amplificatore stereo da 10 + 10 W UK 535/A.

UK 541

Kit UK 541

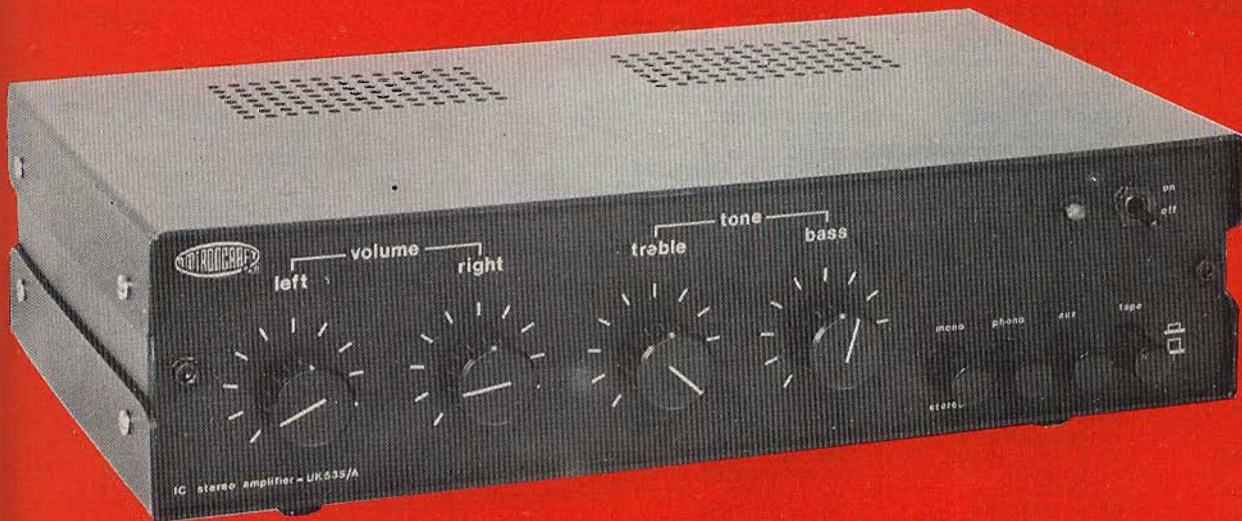
L. 45.000

UK 541W Montato

L. 60.000

IDEATO APPOSITAMENTE
PER RICEVERE LE EMITTENTI PRIVATE

AMPLIFICATORE 10+10W STEREO

AMTRON

UK 535/B

Il circuito elettrico è interamente realizzato con circuiti integrati che, oltre a consentire un'ottima resa acustica, assicurano la totale protezione dei circuiti finali.
E' dotato di comandi separati sia per il tono che per il volume e di prese per registratore, giradischi, sintonizzatore e casse acustiche.
La risposta di frequenza, a —3 dB, è di 40 ÷ 20.000 Hz.

IN VENDITA
PRESSO TUTTE LE SEDI

punti di vendita GBC in Italia

00041 ALBANO LAZIALE
Via Borgo Garibaldi, 286
17031 ALBENGA
Via Mazzini, 42-44-46
15100 ALESSANDRIA
Via Donizetti, 41
60100 ANCONA
Via De Gasperi, 40
70031 ANDRIA
Via Annunziata, 10
11100 AOSTA
Via Adamello, 12
04011 APRILIA
Via D. Margherite, 21
52100 AREZZO
Via M. da Caravaggio, 10
14100 ASTI
C.so Savona, 281
83100 AVELLINO
Via Circumvallazione, 24
54031 AVENZA CARRARA
V.le XX settembre, 248
70126 BARI
Via Capruzzi, 192
70051 BARLETTA
Via G. Boggiano, 143
22062 BARZANÒ
Via Garibaldi, 6
36061 BASSANO D.G.
Via Parolini Sterni, 36
32100 BELLUNO
Via Bruno Mondin, 7
82100 BENEVENTO
Via SS. Maria, 15
24100 BERGAMO
Via Borgo Palazzo, 90
13051 BIELLA
Via Tripoli, 32
40128 BOLOGNA
Via Lombardi, 43
40122 BOLOGNA
Via Brugnoli, 1/A
40122 BOLOGNA
Via Napoli, 2
39100 BOLZANO
Via Napoli, 2
25100 BRESCIA
Via Naviglio Grande, 62
72100 BRINDISI
Via Saponea, 24
21052 BUSTO ARSIZIO
Via C. Correnti, 3
09100 CAGLIARI
Via Dei Donoratico, 83/85
93100 CALTANISETTA
Via R. Settimo, 10
86100 CAMPOBASSO
Via XXIV Maggio, 101
81100 CASERTA
Via C. Colombo, 13
03043 CASSINO
Via D'Annunzio,65
21053 CASTELLANZA
Via Lombardia, 59
95128 CATANIA
Via Torino, 13
88100 CATANZARO
Via Milelli P.zzo Borelli
20092 CINISELLO B.
V.le Matteotti, 66
21033 CITTIGLIO
Via Valcuvia, 27/29
62012 CIVITANOVA M.
Via G. Leopardi, 15
00053 CIVITAVECCHIA
Via Matteotti, 97
10093 COLLEGNO
Via Cefalonia, 9
87100 COSENZA
Via Sicilia, 65-67-69
26100 CREMONA
Via del vasto, 5
12100 CUNEO
P.zza Libertà, 1/A
12100 CUNEO
C.so Giolitti, 33
50053 EMPOLI
Via G. Masini, 32
72015 FASANO
Via F.lli Rosselli, 30
44100 FERRARA
Via Beata Lucia Da Nami,24
50134 FIRENZE
Via G. Milanesi, 28/30
71100 FOGGIA
P.zza M. Giordano, 67

47100 FORLÌ
Via Campo dei Fiori, 3
04023 FORMIA
Via Paone Zona Rialto
12045 FOSSANO
C.so Emanuele Filiberto, 6
03100 FROSINONE
Via Marittima I, 109
21013 GALLARATE
Via Torino, 8
16132 GENOVA
Via Borgoratti, 32 I/R
16132 GENOVA
P.zza J. da Varagine, 7/8 R
16132 GENOVA
P.zza J. da Varagine, 7/8 R
16153 GENOVA-SESTRI
Via Chiaravagna, 10 R
95014 GIARRÈ
Via Quasimodo, 38
34170 GORIZIA
C.so Italia, 191/193
58100 GROSSETO
Via Oberdan, 47
18100 IMPERIA
Via Delbecchi - Pal. GBC
03036 ISOLA DEL LIRI
Via Verdi, 37
10015 IVREA
Via Circonvallazione, 6
19100 LA SPEZIA
Via Fiume, 18
04100 LATINA
Via C. Battisti, 15
73100 LECCE
V.le Marche, 21 A-B-C-D
22053 LECCO
Via Azzone Visconti, 9
57100 LIVORNO
Via Della Madonna, 48
20075 LODI
V.le Rimembranze, 36/B
62100 MACERATA
Via Spalato, 126
46100 MANTOVA
P.zza Arche, 8
98100 MESSINA
P.zza Duomo, 15
30173 MESTRE
Via Cà Rossa, 21/B
20124 MILANO
Via Petrella, 6
20144 MILANO
Via G. Cantoni, 7
41100 MODENA
Via Cesari ang. Via Paolucci
70056 MOLFETTA
Via P.L. da Palestrina, 11
80141 NAPOLI
Via C. Porzio, 10/A
00048 NETTUNO
Via C. Cattaneo, 68
84014 NOCERA INFERIORE
Via Roma, 50
28100 NOVARA
Baluardo Q. Sella, 32
15067 NOVI LIGURE
Via Del Mille, 31
08100 NUORO
Via Ballero, 65
09025 ORISTANO
Via V. Emanuele, 14
00050 OSTIA LIDO
V. Delle Isole Capoverde
35100 PADOVA
Via Savonarola, 217
90141 PALERMO
P.zza Castelnuovo, 44
43100 PARMA
Via E. Casa, 16
27100 PAVIA
Via G. Franchi, 6
06100 PERUGIA
Via XX Settembre, 76
61100 PESARO
V.le Verdi, 14
65100 PESCARA
Via F. Guelfi, 74
29100 PIACENZA
Via IV Novembre, 60
10044 PIANEZZA
Via Caduti per la Libertà, 23
10064 PINEROLO
Via Buniva, 83
56100 PISA
Via F. Tribolati, 4

51100 PISTOIA
V.le Adua, 350
33170 PORDENONE
V.le Grigoletti, 51
85100 POTENZA
Via Mazzini, 72
50047 PRATO
Via Emilio Boni
97100 RAGUSA
Via Ing. Migliorisi, 49-51-53
89100 REGGIO CALABRIA
Via Possidonea, 22/D
42100 REGGIO EMILIA
V.le Isonzo, 14 A/C
02100 RIETI
Via Degli Elci, 24
47037 RIMINI
Via Paolo Veronese, 14/16
00137 ROMA
Via Renato Fucini, 290
00152 ROMA
V.le Quattro Venti, 152/F
45100 ROVIGO
Via Tre martiri, 3
84100 SALERNO
Via Posidonia, 71/A
63039 S.B. DEL TRONTO
Via Luigi Ferri, 82
30027 S. DONÀ DI PIAVE
Via Jesolo, 15
18038 SAN REMO
Via M. Della Libertà, 75/77
21047 SARONNO
Via Varese, 148/A
07100 SASSARI
Via Carlo Felice, 24
17100 SAVONA
Via Scarpa, 13/R
20038 SEREGNO
Via Gola, 4
53100 SIENA
Via S. Martini, 21/C-21/D
96100 SIRACUSA
Via Mosco, 34
74100 TARANTO
Viale Magna Grecia, 252
86039 TERMOLI
Via Corsica, 64
05100 TERNI
Via Porta S. Angelo, 23
04019 TERRACINA
P.zza Bruno Buozzi, 2
10141 TORINO
Via Pollenzo, 21
10152 TORINO
Via Chivasso, 8/10
10125 TORINO
Via Nizza, 34
38100 TRENTO
Via Madruzzo, 29
31100 TREVISO
Via IV Novembre, 19
34127 TRIESTE
Via Fabio Severo, 138
33100 UDINE
Via Volturno, 80
21100 VARESE
Via Verdi, 26
30100 VENEZIA
Rio Terà dei Frari
37100 VERONA
Via Aurelio Saffi, 1
55049 VIAREGGIO
Via A. Volta, 79
36100 VICENZA
Via Monte Zovetto, 65
27029 VIGEVANO
Via raffaele, 17
00010 VILLA A.TIVOLI
Via Tiburtina 90
01100 VITERBO
Via. B. Buozzi 49

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 31

MARCA	MAGNADYNE
MODELLO	23" 110°con deflessione a valvole. Il resto è a transistori e a circuiti integrati.
SCHEMA EL.	Drawing 412.
DIFETTO LAMENTATO	Distorsione sul raster con stracciamento orizzontale e perdita parziale del sincronismo verticale.
PROVE INIZIALI	Questo apparecchio, per quanto riguarda la separazione dei sincronismi, si avvale di un circuito integrato, il TBA 311 indicato sullo schema con la sigla IC 501. Questo integrato svolge anche altre funzioni, tra cui quella di antidisturbo e di controllo automatico di guadagno. Fortunatamente, è stato montato su un apposito zoccoletto e la sostituzione non presenta difficoltà rilevanti. Purtroppo, non sono molte le Ditte che montano i circuiti integrati su zoccoli, preferendo saldarli direttamente allo chassis, forse per timore di falsi contatti. Ogni tecnico sa bene quali siano le difficoltà da superare per sostituire un integrato magari inutilmente, quando sia fissato in questa seconda maniera. Notiamo, con rammarico, che la sostituzione del TBA 311 non porta alla risoluzione del guasto. Passiamo, perciò al controllo dei componenti applicati al TBA, specie per ciò che riguarda i condensatori, poiché difficilmente le resistenze cambiano di valore, date le bassissime correnti in gioco.
PROVE DECISIVE	Sostituiamo dapprima C507 sul piedino n. 4 e C509 sul piedino 8. Soltanto quando passiamo a sostituire il condensatore elettrolitico C508 da 1,5 μF, la distorsione scompare. Si tratta di un condensatore al tantalio di piccole dimensioni, avente un isolamento di 35 V.
COMPONENTI DIFETTOSI	C 507 = 47.000 pF. C 509 = 1 μF - 35 v. C 508 = 1,5 μF - 35 V.

SCHEMA

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 32

MARCA	PHONOLA
MODELLO	TV 2465 24", 110° solid state.
SCHEMA EL.	Nr. 3119 206 05420.
DIFETTO LAMENTATO	Manca completamente il suono.
PROVE INIZIALI	Come si potrà notare osservando lo schema riportato sotto, lo stadio suono è costituito quasi esclusivamente dal circuito integrato U301 TDA 1190, il quale svolge tutte le funzioni inerenti alla amplificazione e rivelazione della media frequenza suono (5,5 MHz) e alla preamplificazione e amplificazione finale della Bassa Frequenza. Impiegando il generatore portatile della Philips mod. SIM212 (raffigurato), iniettiamo un segnale di B.F. sul potenziometro del volume. La perfetta riprodzione in altoparlante di questa nota (800 Hz) sta a dimostrare che la sezione di bassa frequenza funziona regolarmente. Commutiamo il generatore sulla frequenza di 5,5 MHz modulata con 800 Hz e applichiamo il puntale sul piedino 1 del TDA (ingresso FI suono). Questa volta, non si ha alcun riscontro in altoparlante. Se ne deduce che è lo stadio AF quello che non funziona. Sostituiamo, senza risultato positivo, sia il TDA 1190 che il filtro ceramico di prelievo del 5,5 MHz (FC 301).
PROVE DECISIVE	A questo punto, non resta che controllare i componenti (in particolare i condensatori) che fanno parte del circuito del TDA 1190 prestando maggiore attenzione a quelli applicati ai piedini 1, 2, 3, 4 e 5. Quando arriviamo a sostituire il condensatore C 303 da 0,1 µF collegato alla R 303 posta sul piedino 3, il suono riprende a funzionare regolarmente.
COMPONENTI DIFETTOSI	TDA 1190. Filtro ceramico 5,5 MHz. C 303 da 100.000 pF 35 V in resina epossidica.

SCHEMA

Fig. 75 - Parte posteriore del cinescopio in-line del televisore UT 3040 con indicate l'unità di deflessione, l'unità della convergenza statica e dinamica e i due anelli per la messa a punto della purezza dei colori.

condizione della purezza non basta allineare orizzontalmente in maniera perfetta i tre fascetti di elettroni ma occorrerà anche che essi vengano deflessi in corrispondenza del centro di deflessione esatto (posizione delle tre lampade di raggi ultravioletti); il che si otterrà spostando assialmente il giogo di deflessione fino a trovare la posizione esatta.
Concludendo possiamo dire che per ottenere la purezza dei colori occorrerà agire sia sul giogo di deflessione sia sui due magneti anulari suddetti come vedremo più avanti.

2) Smagnetizzazione delle parti metalliche del cinescopio

Abbiamo visto che un cinescopio a colori fornisce colori puri quando i tre fascetti di elettroni "centrano" i tre fosfori a striscette verticali sia al centro che nelle parti periferiche dello schermo. Le tolleranze di questo perfetto "atterraggio dei fascetti" sono estremamente ridotte per cui, una volta messa a punto la purezza dei colori, difficilmente essa potrà essere mantenuta inalterata nel tempo. Ciò a causa degli inevitabili campi magnetici a cui vengono assoggettati i tre fascetti di elettroni durante il funzionamento del ricevitore (o dopo una sua eventuale riparazione), sia a causa del campo magnetico terrestre sempre presente.
I suddetti campi magnetici possono magnetizzare, in misura più o meno intensa, le parti metalliche del cinescopio, vale a dire, la maschera forata, il nastro metallico di protezione, lo stesso schermo magnetico disposto all'interno dell'ampolla del cinescopio (fig. 77).
Per dare una prima smagnetizzazione a tutte queste parti metalliche, il cinescopio funzionante viene assoggetato ad un intenso campo magnetico alternato a 50 Hz via via decrescente, prodotto da una bobina di notevoli dimensioni collegata direttamente alla tensione di rete (fig. 79).
In questo caso, il richiesto campo magnetico alternato simmetrico via via decrescente (intensità massima = 1000 ampere-spire) è ottenuto per il fatto che l'operatore che tiene in mano la bobina di smagnetizzazione alimentata dalla rete si allontana lentamente dal ricevitore, producendo in questa maniera

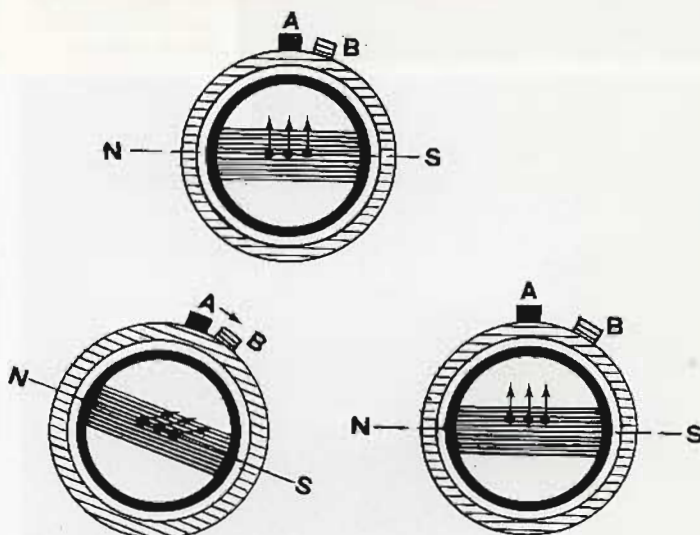



Fig. 76 - I due magneti anulari per la purezza dei colori producono un campo magnetico le cui linee di forza sono dirette in direzione del diametro dei due anelli. I due campi hanno uguale intensità. Ruotando entrambi gli anelli a destra o a sinistra si varia la direzione *del campo (figura sinistra in basso); ruotando simmetricamente di uguale entità in direzioni opposte, la direzione rimane inalterata ma varia l'intensità (figura destra in basso).*

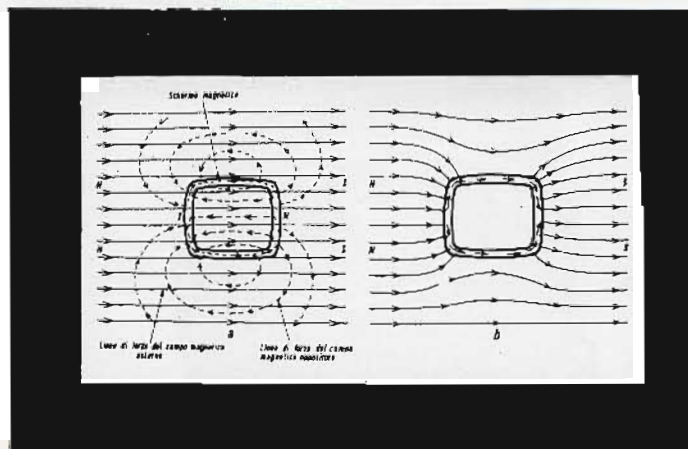



Fig. 77 - Esempio di bobina usata per effettuare una prima smagnetizzazione delle parti metalliche del cinescopio e del televisore.

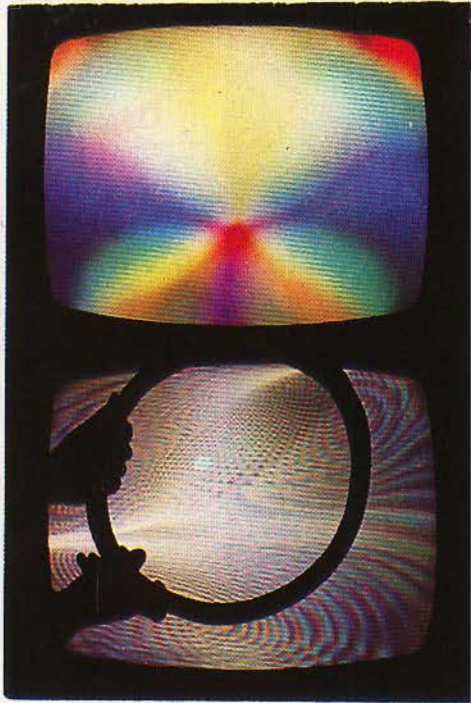



Fig. 78 - Effetto dello schermo del cinescopio a colori nei confronti dei campi magnetici esterni. Le linee di forza dei campi magnetici disturbanti vengono convogliate sullo spessore del lamierino dolce di cui è fatto lo schermo.

nelle parti metalliche cicli di magnetizzazione via via decrescenti.
Questa smagnetizzazione manuale può però essere effettuata solo all'atto del collaudo del televisore in fabbrica o in laboratorio e non dall'utente. Per questo motivo ogni televisore è munito di un circuito di smagnetizzazione *automatica* che entra in funzione ogni qualvolta il ricevitore viene acceso. A questa smagnetizzazione automatica provvede un'apposita bobina sistemata permanentemente sul cono del cinescopio (fig. 80). Il circuito al quale viene collegata la bobina di smagnetizzazione deve fare in modo che a questa bobina venga applicata una tensione di rete che, nello spazio di pochi millisecondi, passi da un valore massimo ad un valore pressoché nullo in modo da applicare alle parti metalliche del cinescopio. quei campi magnetici alternati decrescenti che, come è noto, ne effettuano la completa smagnetizzazione.
In fig. 81 abbiamo riportato un circuito di smagnetizzazione automatica usato fino a poco tempo fa. Esso funziona così: all'atto dell'accensione del televisore vengono collegati alla tensione di rete anche i punti L/N del circuito. Inizialmente, il resistore PTC (a coefficiente di temperatura positivo) rimane freddo, e di conseguenza avrà una bassa resistenza per cui quasi tutta la tensione di rete verrà applicata alla bobina di smagnetizzazione. La corrente iniziale può

Fig. 79 - Come appare lo schermo del cinescopio durante l'operazione di smagnetizzazione manuale effettuata con la bobina di fig. 77.

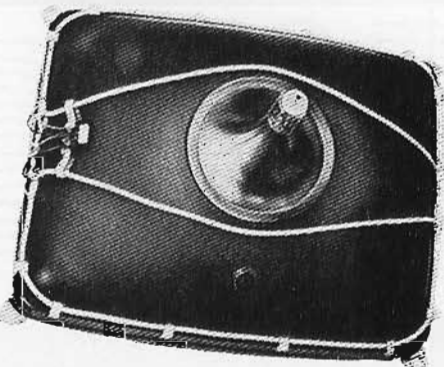



Fig. 80 - Esempio di sistemazione della bobina di smagnetizzazione automatica sull'ampolla di un cinescopio in-line (20AX).

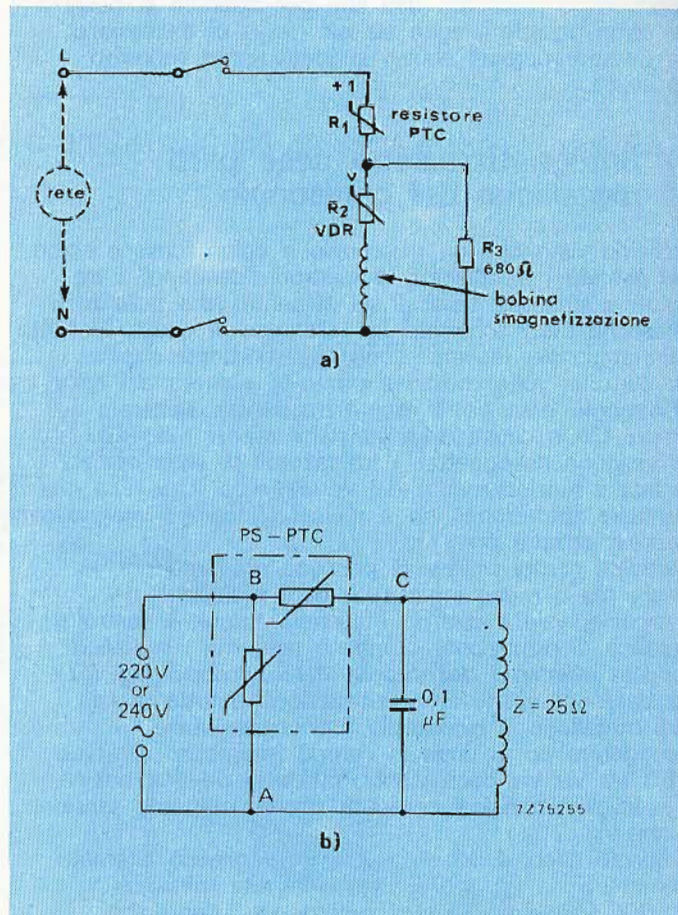



Fig. 81 - a) Tipico circuito per la smagnetizzazione automatica delle parti metalliche del cinescopio. Entra in funzione ogni volta che si accende il televisore. b) Circuito di smagnetizzazione più recente.

Fig. 86 - Esempio di mancanza di convergenza sia statica che dinamica.

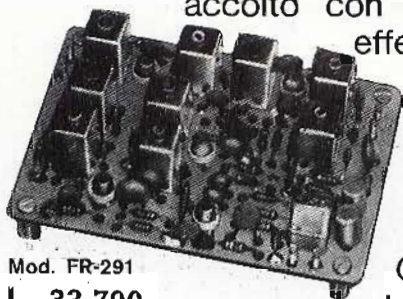
4) Convergenza dinamica

I cinescopi a 110° hanno lo schermo pressoché piatto. È evidente allora che se si riesce mediante i magneti della convergenza statica a far incrociare i tre fascetti di elettroni nelle fenditure *al centro* della maschera in maniera che quando essi emergono da essa vadano a colpire le triadi dei fosfori corrispondenti, la stessa cosa non potrà avvenire quando in seguito alla deflessione verticale e orizzontale, questi stessi tre fascetti verranno a trovarsi nelle zone laterali dello schermo. Di ciò si può rendere conto osservando la fig. 85. Ottenere la convergenza dei tre fascetti nelle zone periferiche dello schermo significa realizzare la *convergenza dinamica* dei tre fascetti.
Per realizzare questa condizione occorrerà che i tre fascetti vengano sottoposti nel loro moto di scansione orizzontale e verticale a campi magnetici dinamici aggiuntivi tali da far realizzare la condizione della convergenza anche nelle zone periferiche dello schermo. La fig. 86 mostra un caso in cui manca la convergenza sia statica che dinamica.

5) Bilanciamento del bianco

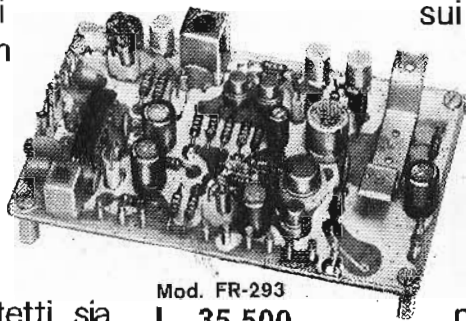
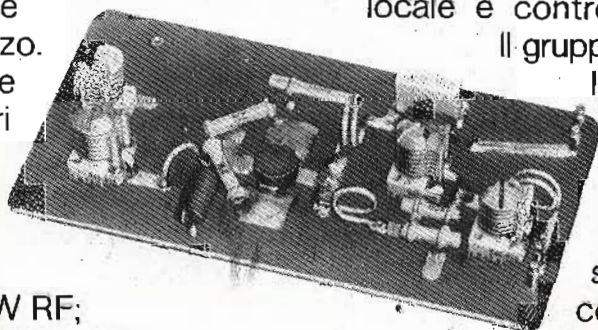
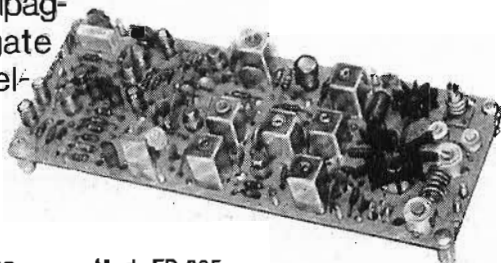
Il cinescopio a colori deve poter riprodurre anche una immagine in bianco e nero. L'impressione del bianco si ha quando i tre tipi di fosforo eccitati dai tre fascetti di elettroni producono tutti e tre un'uguale intensità luminosa. Questa condizione che fa apparire bianco (o grigio) lo schermo di un cinescopio a colori si ha quando le correnti dei tre fascetti hanno la stessa intensità (supponendo naturalmente che anche i tre tipi di fosfori posseggano un identico rendimento luminoso, il che di regola si verifica con gli attuali fosfori).
Questa particolare condizione deve però realizzarsi sia a basse che ad alte intensità luminose. Nel monoscopio di prova, la realizzazione di queste due condizioni è messa in evidenza da una corretta riproduzione della scala dei grigi.

UNITA' PREMONTATE VHF/FM TENKO

La GBC Italiana desidera offrire a tutti i radioamatori italiani **i vantaggi economici e tecnici delle unità premontate «Tenko»**. Per raggiungere tale scopo, che sarà accolto con grande favore dagli interessati, la GBC ha deciso di effettuare **prezzi eccezionali**

Questa campagna promozionale non sarà ripetuta, pertanto i radioamatori sono cordialmente invitati a recarsi presso la più vicina sede dell'organizzazione GBC per **approfittare in tempo utile dell'occasione eccezionale**. Le unità premontate «Tenko» sono realizzate in esecuzione professionale con componenti di qualità. I circuiti stampati sono tutti in vetronite a doppia faccia, con metallizzazione dei fori passanti.

Mod. FR-291
L. 33.700

Mod. FR-292
L. 56.700

I circuiti sui quali sono riportati i serigrafici dei componenti sono dorati. Sono composte da cinque unità. Il gruppo ricevitore 1^a conversione, mod. FR-291 è equipaggiato di tre transistori al silicio e due mosfet dual-gate autoprotetti. Il gruppo ricevitore 2^a conversione, mod. FR-292, è equipaggiato di mosfet dual-gate autoprotetti sia nella parte dell'amplificatore che in quella del convertitore. L'oscillatore locale è controllato a quarzo. Il gruppo ricevitore limitatore discriminatore a bassa frequenza è equipaggiato con transistori al silicio e due circuiti integrati. La sezione trasmittente, mod. FR-295 eroga la potenza di 2,5 W RF; con l'aggiunta del mod. FR-296 si ottiene la potenza di 15 W RF. Per coloro che volessero utilizzare le unità premontate «Tenko» con i quarzi consigliamo il circuito con commutatore canali mod. FR-294. La visita a una sede GBC sarà utile anche per l'eventuale richiesta di maggiori schiarimenti.

Mod. FR-293
L. 35.500

Mod. FR-295
L. 33.000

Mod. FR-296
L. 36.900

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI **G.B.C.** *italiana*

L'ANELLO IBRIDO CARICATO

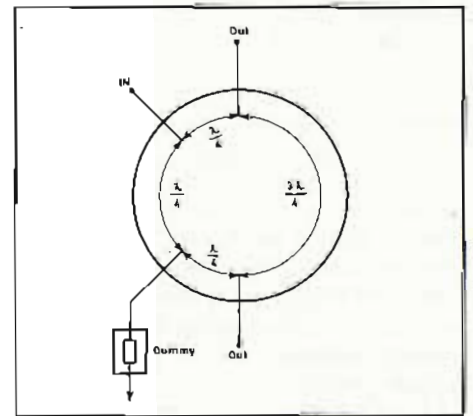
di L. RIVAROLI

Abbiamo esposto in precedenza un dispositivo considerato «segreto» dai costruttori di radio FM-VHF: l'accoppiatore a Delta *detto dagli americani «Delta coupler», in grado di distribuire il segnale ricavato da uno exciter a lineari plurimi, oppure ad un lineare ed a una antenna direttiva e via di seguito.*
Questa dissacrazione di un tipo di «segreto professionale» che riteniamo piuttosto sciocchino, ci ha fruttato molti consensi che siamo lieti di registrare. Verificata la preferenza, eccoci ancora nel tema; stavolta dettaglieremo nientemeno che l'anello «ibrido-caricato»: *un dispositivo che poche aziende realizzano, e che è rigorosamente celato all'osservazione dei tecnici tramite incapsulazioni, mummificazioni inviolabili, e simili trucchi.*

Fig. 1 - Schema di principio di un anello ibrido.

Com'è da tutti risaputo, il prezzo dei transistori adatti a funzionare sulle VHF, ed in grado di erogare notevoli potenze con un buon guadagno, ha un andamento **quadratico.** Anche se l'evoluzione è rapidissima, un transistore in grado di erogare 100 W con 8 dB oggi non lo si paga meno di centomila lire, e si giunge alle centocinquanta-centosettanta mila se l'elemento è autoprotetto termicamente, ha il guadagno garantito, e non si rompe ove l'antenna sia bruscamente distaccata o succedono analoghi incidenti.

Dalle centomila fondamentali, non si passa però alle immaginabili trecentomila per elementi paralleli in grado di erogare 300 W; in altre parole non si può parlare di «mille-lire-per-W» come dicono alcuni sprovvedutelli. Un transistore E-BLO 7325, selezione del BO-7325, in grado di offrire 300 W con 60-70 W di pilotaggio, può essere ottenuto solo spendendo oltre mezzo milione sempreché la bilancia della lira si mantenga costante, più sdoganamento, invio aereo e via di seguito.

Sin che la situazione si mantiene in questi termini, i transistori che possono surrogare un tubo 4C x 250/A, oppure 4C x 250/B risultano proibitivi per l'uso comune (mm... «comune» in un certo settore). Si preferisce quindi l'utilizzo dei lineari cosidetti «pontati», ovvero di amplificatori di potenza RF dalla minor potenza collegati **con appositi mezzi** in parallelo; amplificatori che presi singolarmente offrono una minor potenza, hanno l'incommensurabile vantaggio di impiegare transistori relativamente costosi, ma non riservati ad una particolarissima schiera di utilizzatori genere N.A.S.A. ed in più facilmente reperibili ove entrino nel fuori uso. Insomma di quei transistori che non devono essere obbligatoriamente ordinati negli U.S.A. per telefono e sdoganati con enorme affanno, cercando di «difendere» la propria frequenza di modulazione nel frattempo perché non intervenga a spadroneggiare una stazione concorrente.

Tale linea di condotta è difficile discuterla; infatti è meglio «uscire» temporaneamente a potenza ridotta, che lasciare il «bianco» sulla banda FM, ad evitare liti legali; come a dire che se un amplificatore RF si rompe, gli altri continuano; o al limite uno, almeno si salva e consente ancora l'emissione. L'onda resta «viva».

Appunto perché questo è il non irragionevole pensiero della maggioranza degli operatori, abbiamo pubblicato in precedenza il cosidetto «accoppiatore a Delta» che consentiva di «pontare» più amplificatori RF. Non è stato un tipo di ricerca facile, perché gli ormai molti costruttori di stazioni radio FM difendono con la rabbia e con i denti i loro elaboratori, proteggendoli alla 007 con incapsulazioni, strane schermature, involucri saldati, minacce di sospendere ogni garanzia

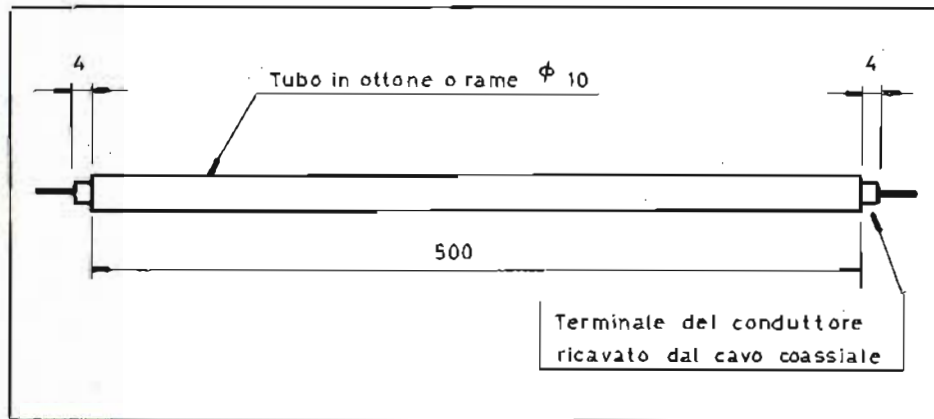



Fig. 2 - Preparazione degli elementi risonanti («bazooka»).

ad involucro manomesso e via di seguito.

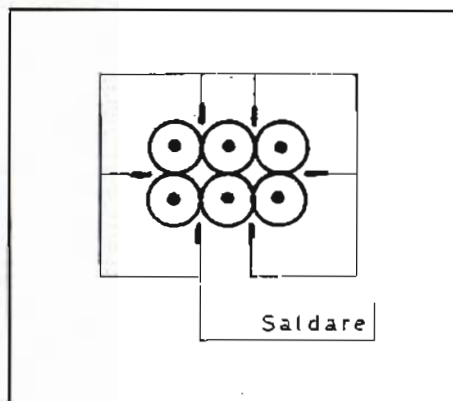
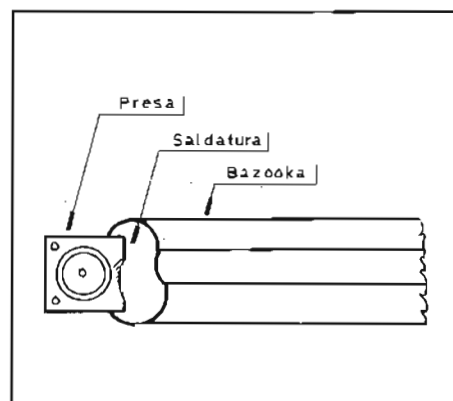
I dati precisi dell'accoppiatore a Delta, eravamo riusciti ad ottenerli dalla Perry Elettronica, una delle **poche** aziende che sono disposte a divulgare il risultato di ricerche indubbiamente costose.

Sin da quando abbiamo pubblicato il Delta, sapevamo però che vi era qualcosa di «meglio»; un dispositivo in grado di «pontare» gli amplificatori RF **e di proteggerli** al tempo stesso, senza problemi di alcun genere.

Tale accoppiatore era il cosidetto «anello ibrido», già conosciuto a livello puramente teorico (VHF Handbook, pagina 107 e seguenti), diremmo «vociferato» perché se ne parlava a bassa voce tra gli operatori economici della situazione, più che mai per il modello «dummy» (caricato) in grado di trasferire l'eventuale eccesso di RF ad un sistema fittizio, facente le veci di un amplificatore, solo nel caso che questo fosse inoperante, ed in tal modo in grado di proteggere attivamente i «pontati» superstiti.

Sempre grazie alla Perry elettronica, ora siamo in grado di trattare anche l'anello ibrido caricato, un accoppiatore «top secret» per chi tratta radio ed accessori. Lo trattiamo in via puramente teorica e libresca, ma **praticamente**, con ogni dato costruttivo. Circa alla funzione del dispositivo, abbiamo già preposto; si tratta di pilotare con una sorgente di RF due amplificatori dalle prestazioni uguali, e di riunire le uscite dei medesimi per «caricare» una antenna in forma di somma di potenza.

Diciamo che rispetto ad altri sistemi, questo, con il gergo automobilistico, «ha una marcia in più» perché non può capitare il noto evento che se «salta» un carico, tutta l'eccitazione si riversa sull'altro rovinandolo. La marcia in più è costituita dal «dummy» che in tal caso interviene dissipando in calore l'energia RF in eccesso.

Il dispositivo, dal punto di vista teorico, è come è mostrato nella figura 1; cioè un anello risonante in RF, che ha una entrata-uscita, due uscite-entrate ed un dummy equilibratore.

La risonanza per la banda, è stabilita dagli elementi che formano il tutto; tre in quarto d'onda, uno in tre quarti d'onda così da ottenere un «balcone» che scarica ogni eccesso nell'elemento resistivo.

La radio, che utilizza i due amplificatori pontati, sarà connessa nella presa IN della figura 1, i lineari nelle prese OUT.

Il contrario avverrà all'uscita; la antenna sarà collegata alla presa prima identificata con IN e che ora vale come OUT, gli amplificatori alle prese OUT che ora sono «IN».

Il difficile, in dispositivi come questo, **è mantenere costante l'impedenza** se le correnti che circolano, sono molto forti: infatti lo standard è 50 Ω e per centinaia di W (RF) è facile giungere a valori «preoccupanti»; per sincerarsene, basilarmente vale la solita formuletta:

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}}$$

ove appunto R è 50 Ω; P, la potenza prevista.

L'impedenza dell'accoppiatore, se ha un minimo di errore introduce tremende onde stazionarie che non consentono il raggiungimento della piena potenza e possono anche condurre alla rottura degli elementi finali; sia del generatore (radio) che degli amplificatori.

Nell'anello ibrido che descriveremo praticamente tra poco, possono scorrere anche potenze dell'ordine dei 500 W, come dire qualcosina di simile a parecchi Ampère di corrente RF, **senza** che nulla si squilibri, sempreché il carico fittizio sia da 50 Ω effettivi. Di questo diremo in dettaglio.

Vediamo subito l'accoppiatore.

Il «misterioso» dispositivo, può essere osservato nella fotografia completamente... «senza veli» (!).

Praticamente è formato da sei elementi speciali risonanti, lunghi ciascuno 508 mm, per il conduttore, e 500 per lo schermo. Tali elementi sono realizzati togliendo la guaina gommata esterna a tratti di cavo coassiale RG-11, slittando via la calza schermante ed infilando i conduttori rimasti, con il loro isolamento in teflon in tubi di ottone (o rame) dal diametro interno di 11 mm. (fig. 2). Può risultare un poco difficoltosa questa manovra, se si tenta di «spingere» nei tubi i condut-

Saldare

Fig. 3 - Corretto raggruppamento dei «bazooka».

Fig. 4 - Fissaggio delle prese SO-239.

tori; conviene quindi «tirarli», saldando a ciascuno un grosso filo in rame, facendo passare questo all'interno di ciascuno schermo, ed aiutando l'imbocco con l'altra mano. In verità l'operazione è ancor più facilitata se si hanno... **tre mani,** quindi conviene farsi aiutare da un assistente.

I tubi così preparati, che gli americani usano definire «bazooka», saranno raggruppati saldandoli reciprocamente con grande abbondanza di stagno e calore; formando prima due gruppi di tre, poi riunendo il tutto in una struttura, che risulterà rigida e robusta (fig. 3). Ai capi della struttura, si salderanno quattro prese coassiali da pannello «SO 239» (fig. 4).

Ora si effettuerà il «cablaggio» del sistema. Tre elementi saranno collegati in serie, ed i terminali giungeranno a due prese, una da un lato, l'altra, dall'altro.

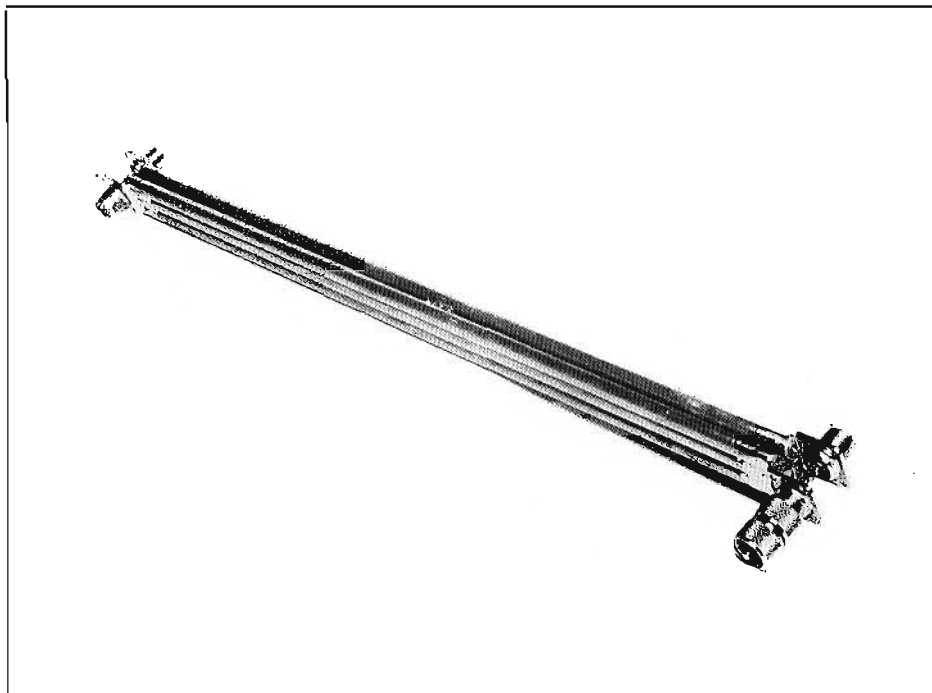
L'anello sarà completato seguendo il circuito di figura 1, ovvero saldando i conduttori intubati da una presa (IN) OUT a quella del dummy-load, a quella (OUT) IN, all'altra (IN) OUT.

Inutile dire che ogni connessione deve essere **eccellente.**

Questo accoppiatore funziona immediatamente, se è costruito con la cura che merita, ed in nessun caso dà luogo a qualche sorta di fastidio; pertanto non occorre aggiustamento di sorta. Può essere provato però solo se si dispone del dummy connesso alla presa all'uopo prevista mediante un doppio «maschio» coassiale per SO-239, vale a dire il tipo GS/97 o simili.

Il dummy deve avere il valore di impedenza di 50 Ω, e deve essere **professionale;** ovvero ben schermato, assolutamente privo di componenti reattive (puramente resistivo quindi).

La potenza deve essere identica a quella degli amplificatori di potenza che si intende «pontare»: 100 W se questi sono da 100 W, 150 se sono da 150 e via di seguito.

Ciò perché il suo compito è proprio quello di rimettere in equilibrio l'anello se un elemento attivo entra nel fuori uso e viene a mancare; è anzi da preferire un Dummy del genere munito di spia di inserzione, che si accende allorché è dissipata la massima potenza. In tal modo, se accade un guasto ci se ne avvede immediatamente. Con il carico fittizio collegato, il tutto è pronto per la prova.

Prototipo a montaggio ultimato dell'anello ibrido caricato descritto in questo articolo.

Facendo bene attenzione a non scambiare i bocchettoni, sarà connesso alla radio che funge da exciter ed agli amplificatori RF, nonché dall'uscita di questi all'antenna.

Se la somma delle potenze non avviene, cioé, poniamo due lineari da 150 W ciascuno, invece di erogare 300 W manifestano una potenza massima di 220 W o simili, spiacevole a dirsi, ma l'anello ibrido non è realizzato bene e genera onde stazionarie. Vi può essere qualche errore nelle misure, il tubo di ottone può essere più largo di quello indicato, ed il cavo vi «balla» dentro; peggio che peggio, il cavo scelto può essere di cattiva qualità.

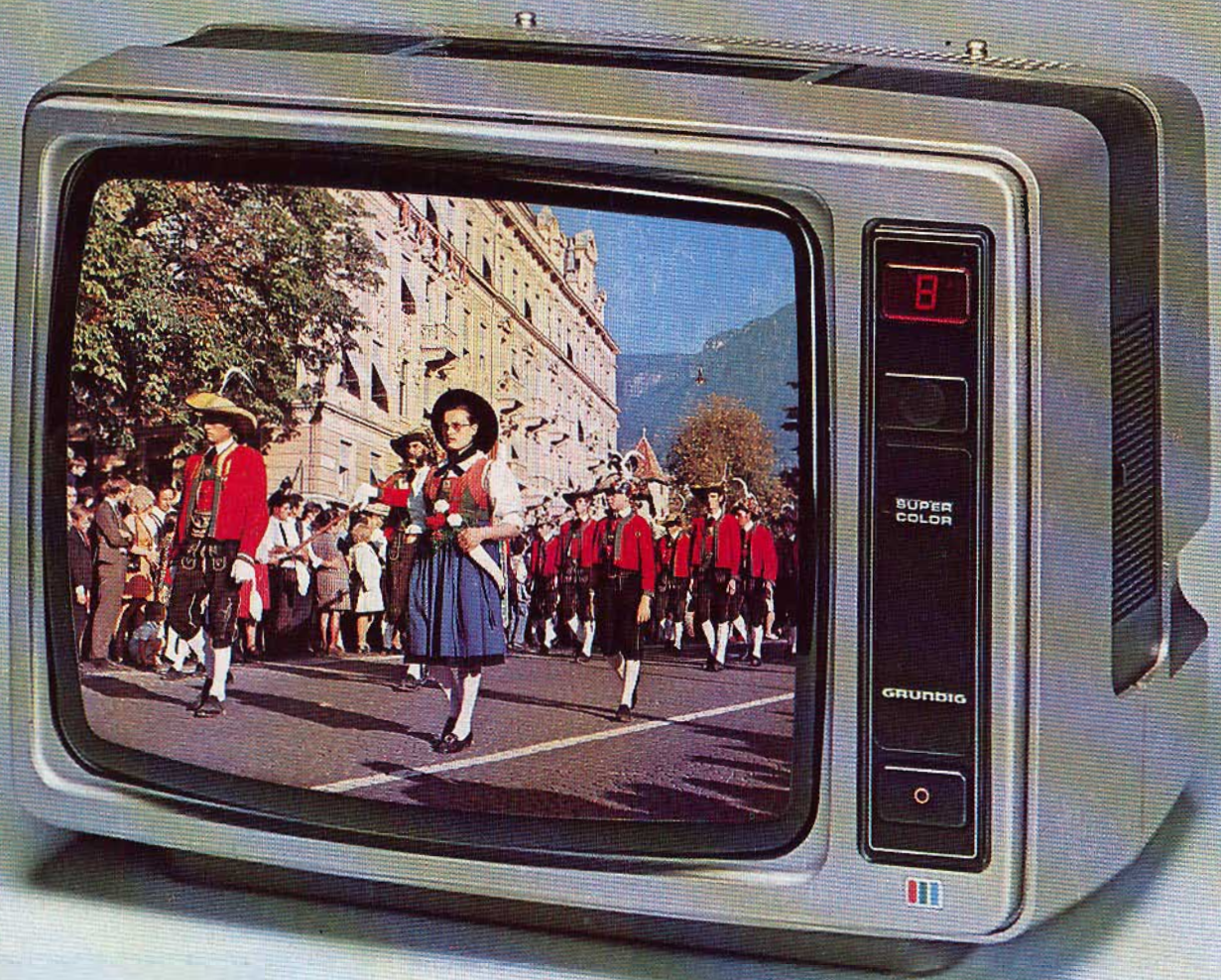
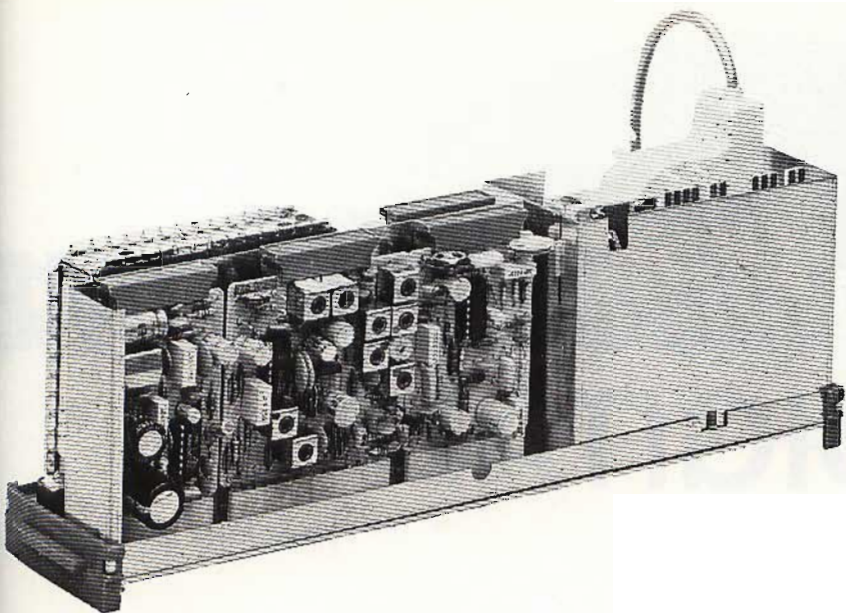
Normalmente, però, lo ripetiamo, il dispositivo funzionerà subito, e se in futuro avvenissero incidenti al circuito di uscita (l'esperienza insegna che questi sono tutt'altro che rari, certe antenne crollano una volta che giunga una raffica di vento particolarmente forte, i cavi talvolta si staccano dai plug, sia perché la calza è mal saldata, che per il terminale di centro che offre un contatto incerto, la pioggia causa l'insorgere di onde stazionarie nell'antenna; così peggio ancora la neve e via di seguito)... dicevamo, se in futuro avvenissero incidenti, si apprezzerà non poco la protezione introdotta. Con quel che costano i transistori, infatti, al primo inconveniente, l'anello ibrido si sarà già strapagato da solo, evitando che avvenga una catastrofe.

A proposito di costi, vogliamo far notare a chi legge che gli Hybrid Rings reperibili in commercio (pochi e difficilmente) hanno prezzi tipici da componenti professionali, come dire elevatissimi; qualcuno li offre a **molte** decine di migliaia di lire. La richiesta è giustificata con l'ammortamento del periodo di studio e sviluppo. Il nostro anello ibrido non è affatto da meno di questi prodotti industriali, anzi è migliore dei modelli ancora in circolazione che invece dei «bazooka» utilizzano cavi coassiali.

Costa però praticamente solo... **della pazienza,** perché la spesa per i bocchettoni SO-239, per i cavi e per i tubi in rame oppure ottone può essere definita trascurabile.

Televisori GRUNDIG Super Color!

10 anni di progressi GRUNDIG nella tecnica Super Color. Un progresso che ha generato la fedeltà nel colore, il telecomando totale a raggi infrarossi, la ricerca automatica del trasmettitore con memorizzazione elettronica, lo «station computer» per 99 programmi, i tele giochi a cassetta, l'immagine totale nell'immagine con 16 programmi a tutto schermo e 8 a formato ridotto. Ben 39 modelli diversi di televisori a colori con schermo da 15, 16, 18, 20, 22 e 26 pollici. Tutti con sistema di costruzione modulare. Il nuovo catalogo GRUNDIG Revue è gratuitamente a disposizione di tutti coloro che lo richiederanno

a: GRUNDIG ITALIANA S.p.A.
38015 LAVIS - TRENTO

TELEVISORI A COLORI
GRUNDIG

SYNUDINE: Progetto Modular

La SINUDYNE ha iniziato la sua attività in Bologna. Successivamente, nel 1959, si è trasferita negli stabilimenti ad Ozzano Emilia, per le maggiori necessità produttive.

In Bologna furono progettati e costruiti i primi apparecchi radio (1945) ed i primi televisori SINUDYNE (1952).

Al periodo iniziale per certi aspetti pionieristico, ricco di realizzazioni avanzate, sono legati non solo ricordi di tipo sentimentale, ma anche i presupposti che hanno determinato l'attuale sviluppo e successo.

A Bologna, in località Ozzano dell'Emilia, ha sede la Società Elettronica Italiana per Azioni; qui è anche lo stabilimento S.E.I. SINUDYNE.

In esso lavorano gli uomini, tecnici e maestranze, che in circa trent'anni hanno realizzato nel campo dell'elettronica un marchio: SINUDYNE. Sotto questo "simbolo si sono concretizzati radio, televisori, autoradio, apparecchiature elettroniche in un continuo miglioramento realizzativo e tecnico; sotto questo emblema si è sviluppato un modo diverso, dinamico e particolare, di intendere i rapporti tra tecnologia, vita ed esigenze di collaboratori e consumatori.

La SINUDYNE ha di continuo adeguato i propri impianti alle necessità produttive ed ai gusti del mercato.

Un risultato di considerevole rilevanza, raggiunto da tempo, è costituito dalla personalizzazione del lavoro con l'abolizione della catena di montaggio con i suoi stress ed i suoi inconvenienti, da tale concezione deriva che ogni modulo, ogni particolare e — più in generale — ogni semilavorato porta la firma di chi lo ha realizzato.

Gli impianti della fabbrica sono particolarmente duttili per consentire l'adeguamento della produzione, in quantità e qualità, alle mutevoli esigenze dei mercati.

La progettazione, raccordata al product-planning, ha le caratteristiche di dinamicità che è necessaria in una Azienda «marketing oriented».

L'aggiornamento dei mezzi di produzione alle nuove tecnologie è continuo e pianificato. Il controllo è accurato, programmato in tutte le fasi di lavorazione.

La SINUDYNE produce televisori a colori, televisori in bianco e nero, autoradio e tutta una gamma di apparecchiature elettroniche di uso industriale.

Elementi caratterizzanti di tale produzione sono da un lato la novità del design, che nei modelli di maggior prestigio raggiunge una plastica armonica di forma e di colori, e dall'altro l'impiego dei ritrovati più recenti della tecnica elettronica (citiamo per tutti, i transistori ed i circuiti integrati).

La concezione realizzativa, del tutto particolare, a moduli, rende più sicuro il funzionamento, garantendo ***l'affidabilità***

Tutto ciò è il risultato ***del «Progetto*** *Modular SINUDYNE», la cui storia è strettamente connessa a quella dell'Azienda, tanto da caratterizzarla tutta.*

I momenti salienti del Progetto Modular SINUDYNE sono: 1954 nasce il primo televisore SINUDYNE con telaio modulare. 1955/69 la modularità costruttiva del televisore diviene sistema.
1970/74 il Progetto Modular SINUDYNE si è imposto in Italia ed all'estero.

IL PROGETTO MODULAR
CONSENTE E REALIZZA:

— *La migliore ricezione perché il telaio a moduli lavora a freddo, usando in maniera esclusiva transistori e circuiti integrati.*
— *L'estrema facilità di manutenzione e di uso (i moduli sono intercambiabili; i transistori ed i circuiti integrati sono applicati ad innesto senza saldatura).*
— *Il minor consumo di energia.*
— *Le più nuove ed ardite soluzioni del design moderno.*

REALIZZAZIONI PRATICHE

FREQUENZIMETRO DIGITALE

prima parte di G. BRAZIOLI

Nessun laboratorio può dirsi completo se non dispone di un frequenzimetro digitale. Questo contatore è straordinariamente utile a chi progetta o ripara sistemi di comunicazione OC, Citizen Band e VHF ma non è meno necessario ai riparatori TV che lo utilizzano per mettere a punto i sincronismi (specialmente l'orizzontale), per verificare l'esattezza delle tarature, i filtri, le risonanze. Che dire poi del servizio audio? Semplicemente è impensabile il condurre professionalmente un lavoro del genere se manca il contacicli visto che, in questo campo, si devono effettuare esami a frequenze precisamente stabilite; poniamo per il controllo degli equalizzatori ambientali, dei decoder stereo, per esaminare le curve di risposta, ecc. ecc.
Evidentemente i nostri lettori hanno le idee molto chiare in merito, perché per nessuno strumento di laboratorio ci sono giunte altrettante richieste di pubblicazione. Desideriamo quindi soddisfare la «legione» di interessati descrivendo un misuratore digitale delle frequenze, semplice e molto robusto, che giunge sino a 70 MHz massimi con una notevole sensibilità.

Se fino a qualche tempo addietro lo strumento più desiderato dagli sperimentatori e più indispensabile ai tecnici era l'oscilloscopio, ora il primato è seriamente conteso dal **frequenzimetro digitale,** specialmente se è in grado di lavorare a varie decine di MHz. Ciò perché anche se il «digicounter» è un apparecchio relativamente complesso e costoso, ha una utilità davvero impagabile.

In elettronica, vi è infatti quasi di continuo la necessità di verificare le frequenze dei segnali.

Chi autocostruisce apparecchi e kits, naturalmente deve tracciare le scale dei generatori, o far collimare con queste l'audio o la RF; deve verificare la risposta di filtri, o tararli appunto, per un preciso valore di frequenza; deve controllare la «centratura» e la stabilità del VFO, di oscillatori locali nelle supereterodine, di oscillatori per TX CB; deve misurare l'accordo delle medie frequenze, e non crediamo sia necessario proseguire, perché chi legge, a queste necessità, ha pensato chissà quante volte.

Il tecnico riparatore ha più o meno gli stessi problemi, «aggravati», per così dire, dalla necessità di far presto; di raggiungere i risultati migliori senza perdere un minuto, visto che se lo sperimentatore lavora per piacer suo nel tempo libero, il «serviceman» invece deve farsi pagare in ragione delle ore utilizzate, e se raggiunge «prima» la soluzione di qualunque problema, può presentare fatture più accettabili. Inoltre, può riconsegnare più apparecchi al giorno; due fattori che contribuiscono largamente ad una pubblicità altamente positiva tra clienti e clienti potenziali.

Vi sono in più certi casi, che **non possono** essere risolti se non si può misurare la frequenza; nelle comunicazioni, nel campo del digitale, nell'audio. In genere, se si è in questi frangenti, avendo un oscilloscopio a larga banda, con lo sweep ben tarato, si effettua una «lettura al contrario» sincronizzando il segnale, poi leggendo il valore sul controllo dell'orizzontale; senonché, anche così, si ha una larga approssimazione, ed un campo di misura ristretto. Tanto per fare un esempio, non è certo possibile distinguere tra i canali CB (molti oscilloscopi, tra l'altro, non giungono a 27 MHz, ma offrono un responso utile a frequenze molto più ridotte).

Insomma, il frequenzimetro è davvero indispensabile ed **insostituibile.** Qualcuno dirà: «eppure, quando dieci anni fa questo genere di strumento non esisteva, collaudi e riparazioni si facevano lo stesso». Vero, ma l'elettronica è **incredibilmente evolutiva,** quindi a parte la questione-tempo già trattata, e la precisione, oggi v'è la necessità di far misure che dieci anni fa non erano **nemmeno pensate** nell'ambito del normale laboratorio.

Bene, ecco qui il tanto desiderato strumento. No, non si tratta di uno di quegli apparecchi genere USA che costano seicento-sette-

TRO

cento mila lire, ma di un frequenzimetro chè **pur avendo le caratteristiche** di questi sofisticati contatori (sensibilità, affidabilità, stabilità, «top count», robustezza, dimensioni) viene a costare meno di un quarto della cifra detta!

Per dimostrare subito che le prestazioni sono veramente professionali, ecco le caratteristiche principali dello strumento:

Gamma di misura: da 10 Hz a 70 MHz.

Sensibilità: 25 mV sino a 30 MHz; 200 mV sino a 70 MHz.

Impedenza d'ingresso: 1 MΩ - 12 pF.

Base dei tempi: 1 MHz (Tempi di lettura 1 secondo e 1 msec.).

Scala di lettura: kHz e MHz.

Tolleranza: ± 1 parte su 1 milione; ± 1 digit.

Presentazione (Dislay): 5· cifre luminose.

Se si considera che con un semplice prescaler la lettura può essere estesa a 700 MHz (!) si deve riconoscere che anche strumenti dalla marca internazionalmente nota, e dal costo proibitivo, non offrono proprio nulla di più.

Vediamo ora come funziona l'apparecchio, in relazione allo schema a blocchi di figura 1.

Sostanzialmente, un frequenzimetro è costituito da un circuito di conteggio e da una base dei tempi; il circuito di conteggio «conta» gli impulsi presenti al suo ingresso in un intervallo di tempo stabilito a partire da una precisa frequenza campione (oscillatore quarzato). Il numero di cicli nell'unità di tempo rappresenta appunto la frequenza del segnale in esame.

Non ci dilungheremo nella descrizione del principio di funzionamento di un frequenzimetro digitale perché pensiamo che tali nozioni siano già ben chiare nella mente del nostro lettore.

Oggetto di questa prima parte della descrizione del nostro XC-1 è invece l'analisi dei criteri generali di progettazione e dei circuiti che, nella pratica, sono i punti dolenti di questo genere di apparecchiature; pensiamo che l'osservazione delle soluzioni circuitali da noi scelte in relazione alle prestazioni volute sia di estremo interesse per il lettore, sia per la sua attività di sperimentatore, sia per il suo eventuale lavoro di riparatore o progettista.

I primi parametri da definire in fase di progetto sono le scale di lettura ed il numero di cifre di presentazione, in accordo con l'arco di frequenze in cui vogliamo sia attivato lo strumento. Molti frequenzimetri presentano un numero elevato di scale di lettura, ognuna delle quali sta in rapporto 10 : 1 con la successiva.

Tale soluzione, se apparentemente rende più flessibile l'impiego dello strumento, ci pare però dispen-

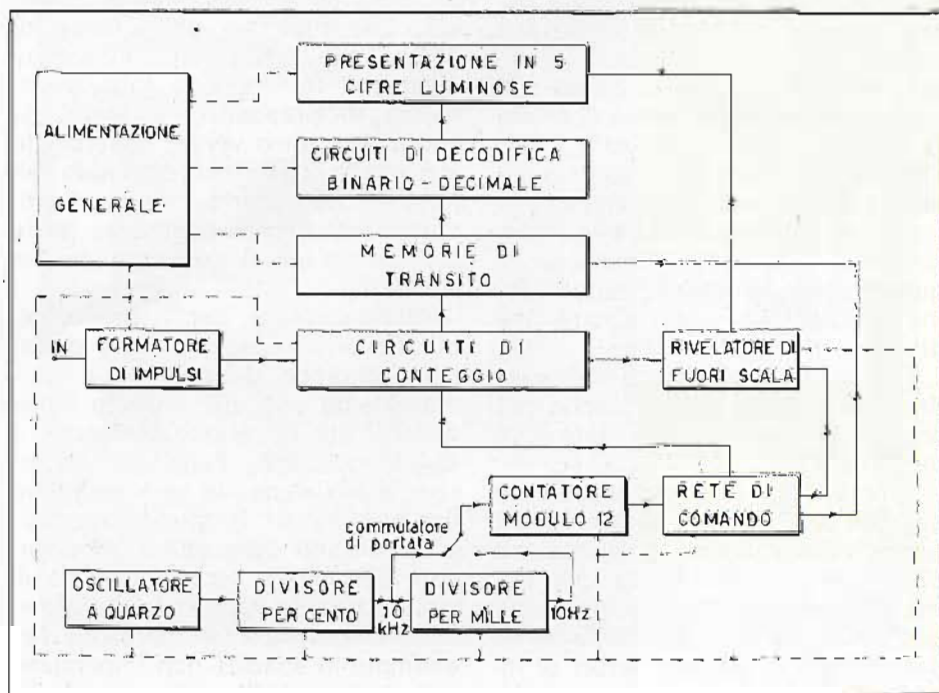



Fig. 1 - Schema funzionale del frequenzimetro digitale XC-1.

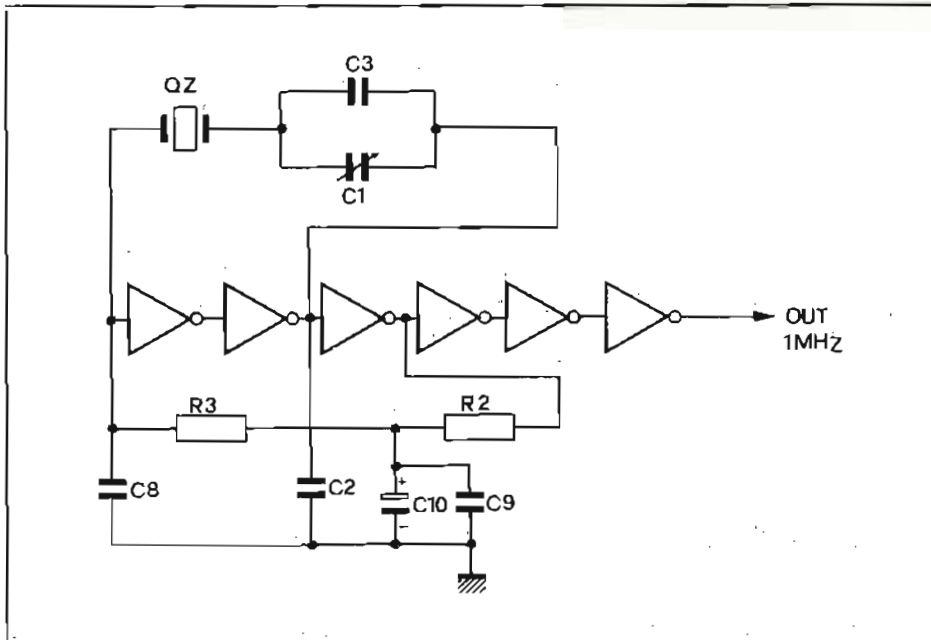



Fig. 2 - Circuito elettrico del generatore di frequenza campione; i sei inverter sono contenuti in un unico integrato TTL tipo 7404.

diosa ed inutile, e porta molta spesso a confusioni nella lettura della frequenza reale del segnale in esame.

Ciò che interessa, infatti, è garantire la possibilità di leggere **tutte** le cifre della misura, anche nel caso che l'ordine di grandezza del segnale sia alcune decine di megahertz.

Una buona risoluzione del problema ci è parsa la scelta di due scale di lettura e di cinque cifre di presentazione. La prima scala copre l'intervallo 10 Hz 99,999 kHz, e quindi permette l'impiego dello strumento in misure di bassa frequenza senza noiosi cambi di scala; la seconda copre l'intervallo 1 kHz ÷ 99,999 MHz, intervallo sufficientemente ampio per tutte le misure in radiofrequenza (CB, OM e radiodiffusione). L'estremo superiore di questa seconda scala è limitato, come abbiamo visto, dai circuiti impiegati attorno ai 70 MHz.

Ora, come si può avere una grande precisione di lettura anche per segnali dell'ordine delle decine di megahertz?

Ammettiamo di dover leggere un segnale di 57.987.231 Hz. Con la seconda scala abbiamo la valutazione 57.987 MHz; commutando sulla prima leggiamo poi 87231. E' possibile così indagare fino all'ultimo hertz dei segnali in misura; errori di interpretazione sono resi impossibili essendo ripetute nella seconda lettura le ultime due cifre a destra della prima lettura. La presenza, inoltre, di un efficace indicatore di «fuori-scala» (overrange) esclude la possibilità di confusione fra le due scale.

Tutte le funzioni digitali dell'apparecchiatura sono svolte da integrati del tipo TTL. Abbiamo escluso l'impiego di componenti MOS e MOS a larga integrazione (MOS LSI) per ragioni di costo ed affidabilità. I TTL, infatti, oltre a costare poco ed essere facilmente reperibili, costituiscono una classe di componenti ormai super-collaudata (anche il lettore avrà fatto esperienza in proposito) e facile da usare. Per altro verso, essendo lo strumento descritto destinato all'uso di laboratorio, non ha particolare importanza contenere nè le dimensioni nè il consumo dell'insieme.

Analogamente, per la scelta degli indicatori numerici si è preferito l'impiego delle Nixie a gas, nonostante che sul mercato siano apparsi già da tempo indicatori a semiconduttore. Pensiamo infatti che le Nixie, per la loro maggiore luminosità, per la grandezza della cifra offrano prestazioni superiori agli elementi a semiconduttore di uguale prezzo. Questo almeno nel caso che altre considerazioni (ad esempio lo spazio) non impongano criteri diversi di scelta.

Stabiliti, anche se sommariamente, i parametri generali dell'apparecchiatura, non è difficile tracciare a grandi linee il circuito elettrico. Ad esempio, per la realizzazione del contatore e del visualizzatore numerico, abbiamo impiegato diverse unità di conteggio poste in cascata; ciascuna unità è costituita dalla classica triade 7490 (decade di conteggio) 7445 (memoria quadrupla) 74141 (decoder e pilota decimale), ben nota a tutti gli sperimentatori.

Punti critici nella realizzazione di un frequenzimetro con caratteristiche «professionali» sono comunque: il generatore della frequenza campione, dalla cui esattezza e stabilità nel tempo dipende la precisione dello strumento; il circuito formatore degli impulsi di comando; il circuito di conteggio relativo alla prima cifra del display, che deve essere in grado di «reggere» la massima frequenza voluta; il trigger di ingresso, che deve conservare una buona stabilità e sensibilità in un vastissimo arco di frequenze.

L'OSCILLATORE A QUARZO

Per la generazione della frequenza campione si ricorre solitamente ad un oscillatore controllato a quarzo; tale elemento permette infatti di ottenere con discreta facilità buoni valori di stabilità e precisione.

Queste caratteristiche non dipendono però soltanto dal tipo di cristallo impiegato, ma anche dalla bontà del circuito oscillatore; quanto più bassa l'impedenza vista dal cristallo, quanto minore la deriva termica dei componenti, tanto più stabile nel tempo e tanto più precisa nel valore assoluto è la frequenza generata.

In fig. 2 possiamo osservare lo schema elettrico dell'oscillatore dell'XC-1. Sei inverter logici (contenuti in un unico integrato tipo 7404) sono collegati in cascata; fra l'ingresso del primo e l'uscita del secondo è connessa la rete di reazione positiva formata dal cristallo di quarzo QZ, dal condensatore C3 e dal compensatore C1. Agendo su quest'ultimo è possibile variare la frequenza di oscillazione di ± 0,05 ‰, vale a dire ± 50 Hz su 1 MHz, modesta ma sufficiente alla compensazione delle tolleranze ed alla centratura dell'esatta fre-

quenza campione (a parità di caratteristiche degli altri componenti impiegati).

Fra l'uscita del terzo inverter e l'ingresso del primo è applicata una rete di controreazione in C.C. formata da R2, R3 e dagli elementi disaccoppiatori C9 e C10. Seguono tre stadi invertitori con funzione di squadratori e formatori del segnale.

Il segnale a 1 MHz è applicato ad un primo divisore per 100 formato con due decadi 7490, poi ad un secondo divisore per 1000 (tre 7490). Gli impulsi all'uscita dei due divisori (10 kHz e 10 Hz), selezionati dal commutatore di porta, vengono inviati al circuito formatore degli impulsi di comando, il vero «cervello» dell'apparecchiatura.

I segnali da 1 MHz e 100 kHz sono disponibili su due boccole sul retro dell'apparecchiatura come segnali base per operazioni di calibrazione e campionamento.

Dei dodici impulsi contati dal 7492, uno serve per il resettaggio dei contatori, uno per il trasferimento dell'informazione dai contatori alle memorie, dieci per il conteggio.

La sequenza di funzionamento può essere così descritta (frequenza base = frequenza degli impulsi di clock del 7492):

1) impulso di reset; tale impulso si manifesta come impulso positivo sulla linea di reset dei contatori 7490, della durata di un ciclo della frequenza base;

2) periodo di conteggio; in questo intervallo di tempo il contatore ed il gate di ingresso sono abilitati al conteggio, mentre le memorie continuano a manifestare il risultato del conteggio precedente; il periodo di conteggio dura 10 volte un ciclo della frequenza base; otteniamo così periodi di conteggio di 1 Hz e 1 kHz a partire dalle frequenze generate dalla nostra base dei tempi (10 Hz e 10 kHz) e selezionate dal commutatore di portata;

3) termine del conteggio, trasferimento; le due funzioni vengono realizzate contemporaneamente: infatti il punto A del circuito, chiudendosi verso massa, inibisce la porta di ingresso bloccando il conteggio del segnale; attraverso i due inverter tale impulso si trasforma in impulso positivo che abilita le memorie all'immagazzinamento della nuova misura. Entrambe le funzioni durano 1 ciclo della frequenza base.

L'impulso presente nel punto D del circuito, che copre il primo decimo del periodo di conteggio, viene impiegato per il resettaggio dell'indicatore di over-range; tale indicatore è costituito da un FF del tipo set-reset formato da due delle quattro porte NAND contenute in IC10.

CIRCUITO DI COMANDO

Compito di questo circuito è fornire gli impulsi di comando onde realizzare un corretto ciclo di misura; tali impulsi non solo devono essere nella successione desiderata, ma anche del periodo voluto.

La funzione di comando è svolta nel nostro frequenzimetro dall'integrato IC9 e dalla rete combinatoria formata da IC7 (7410) e IC8 (7404). Lo schema logico relativo è in fig. 3.

IC9 (7492) è un contatore per dodici, formato da un FF contatore per due (Q_A) e da un contatore per sei (Q_B, Q_C, Q_D); le quattro uscite manifestano il conteggio secondo il codice logico BCD.

Con la rete combinatoria formata dalle NAND a tre ingressi e dagli inverter, possiamo comparare nel tempo lo stato delle uscite. Il funzionamento dell'insieme è raffigurato nel diagramma di fig. 4; per chiarezza la sequenza del conteggio è indicata a partire dal 10° impulso in ingresso. Le prime quattro linee del diagramma indicano lo stato delle uscite del 7492 (una specie di «truth table» grafica); le linee A, B, C e D indicano lo stato logico nel tempo dei punti omonimi del circuito e sono ottenute applicando le funzioni proprie delle porte NAND.

Prototipo del frequenzimetro visto interamente in pianta a realizzazione ultimata.

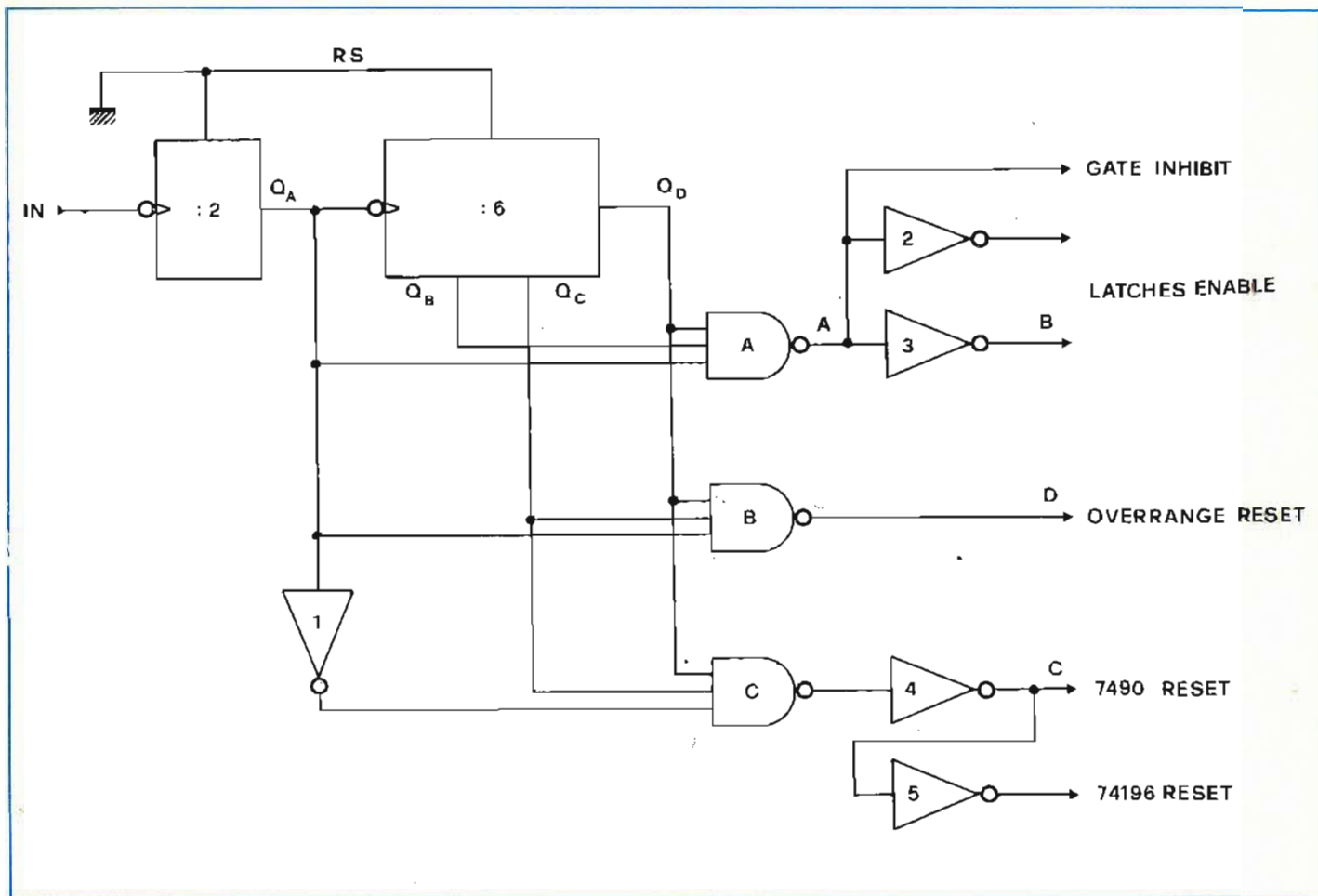



Fig. 3 - Schema logico del circuito formatore degli impulsi di comando. I due contatori sono contenuti in IC9 (7492), le tre porte NAND in IC7 (7410) ed i cinque inverter in IC8 (7404).

TRIGGER DI INGRESSO

Il circuito formatore di impulsi è in fig. 5. La sua complessità, l'uso di un notevole numero di semiconduttori sono dovuti alla ricerca di prestazioni ottimali: una buona sensibilità (migliore di 100 mV) con una larghissima banda passante (10 Hz - 70 MHz).

Il gruppo di ingresso, formato dal FET FT1 e dal transistore Q1, forma un buffer a guadagno unitario, larga banda, con elevatissima impedenza di ingresso e ridotta capacità equivalente. In pratica la resistenza di ingresso è stabilita da R13 (1 MΩ); i diodi DG2 e DG3, montati in antiparallelo, proteggono il gate di FT1 da tensioni eccessive; il trimmer R20 permette di raggiungere, in fase di taratura, le migliori caratteristiche di ingresso.

Seguono poi Q2, amplificatore in tensione, e Q3, amplificatore in corrente. Da notare la resistenza R18, che introduce un certo fattore di controreazione per le frequenze più basse e che è shuntata da C21 per quelle più alte: R18 e C21 formano un polo a circa 15 MHz (−3 dB).

Q3 pilota direttamente il trigger di Schmitt veloce formato da Q4 e Q5. Sul collettore di Q5 abbiamo così un segnale impulsivo di ampiezza poco inferiore alla tensione di alimentazione (16 V in questa parte del circuito); Q6 effettua la necessaria traslazione di livello per il pilotaggio corretto delle logiche TTL.

E' facile notare come il sistema amplificatore-squadratore assommi nel suo complesso ad un notevole guadagno e non preveda reti di controreazione. Per garantire la stabilità elettrica si è particolarmente curato il circuito di alimentazione, non solo prevedendo una sorgente separata dal resto dell'apparecchiatura, ma anche introducendo un circuito di stabilizzazione attivo per ridurre la resistenza interna equivalente della sorgente. La stabilità così ottenuta è eccellente.

GATE D'INGRESSO E PRIMO CONTATORE

Insieme al circuito formatore di impulsi, questi due stadi limitano direttamente il valore in frequenza dell'estremo superiore della banda di conteggio. Utilizzando circuiti TTL della serie normale è infatti difficile superare il tetto caratteristico di 35-40 MHz; per raggiungere frequenze superiori bisogna ricorrere alle serie speciali S o H.

E' intuitivo comunque che tali difficoltà sorgono, soltanto per i circuiti di ingresso e per il primo contatore, funzionando tutti gli altri elementi del circuito (contatori successivi, circuiti di comando e visualizzazione) a frequenze in ogni caso di molto inferiori.

Nel nostro XC-1, l'emettitore di Q6 (uscita del formatore di impulsi - vedi fig. 5) è connesso ad un trigger formato con due porte NAND della serie veloce (74SOO): fig. 6. Il 74SOO offre un tempo di trasferimento molto contenuto, tipico di

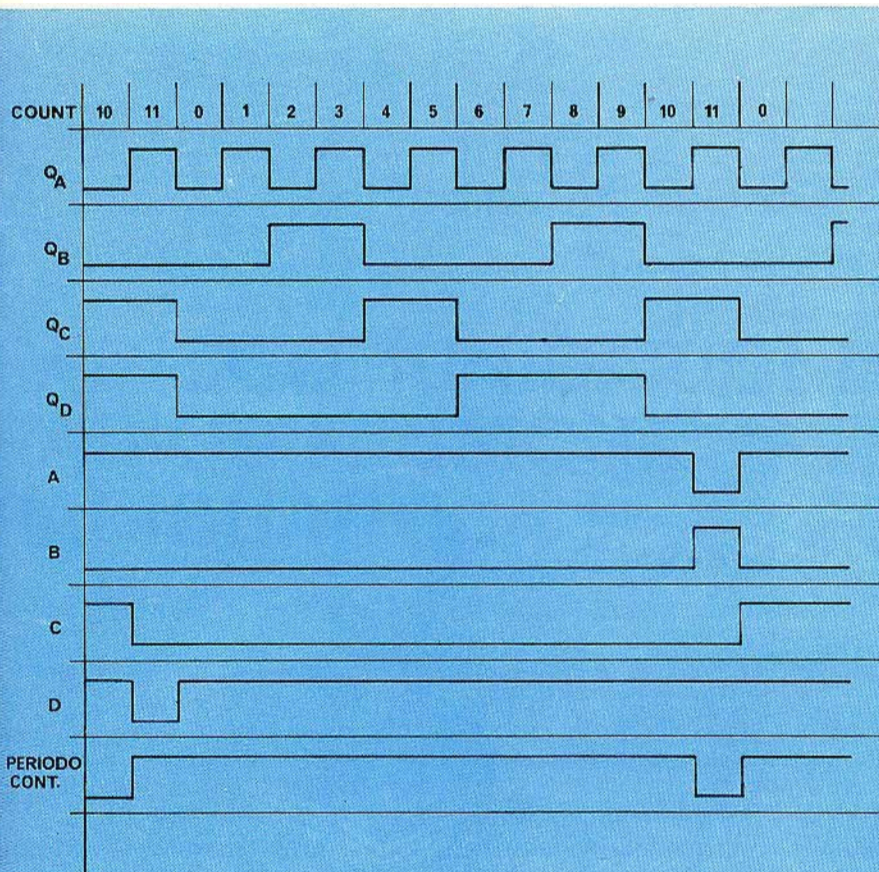



Fig. 4 - Diagramma funzionale del circuito di fig. 3. I primi quattro grafici del diagramma indicano nel tempo lo stato delle quattro uscite del 7492; quelli indicati con A, B, C, e D lo stato nel tempo dei punti omonimi del circuito di fig. 3. L'ultima linea (indicata con «periodo di conteggio») non ha valore dal punto di vista elettrico, ma serve per indicare visualmente la lunghezza del periodo di conteggio, preceduto dall'impulso di RESET CONTATORI e seguito da quello di ABILITAZIONE delle memorie.

10 nsec,: R30 introduce un grado determinato di reazione positiva; notare che uno dei due ingressi della seconda porta funge da ingresso di inibizione: quando tale ingresso è a 0 è impedito il trasferimento degli impulsi del segnale in ingresso al clock del contatore.

Quale primo contatore abbiamo scelto una decade di conteggio tipo 74196. Tale integrato si comporta molto bene sino a frequenze dell'ordine dei 50 MHz, ma il suo primo FF (CL1 - Q_A) lavora con buona stabilità anche una ventina di MHz più su.

La possibilità di «presettable» tipica del 74196 viene nel nostro caso trascurata (ingresso COUNT/LOAD stabilmente a 1 - vedi fig. 6). Il piedino di CLEAR (attivo a zero) ha logica inversa rispetto al reset dei 7490, per cui è attivato dalla linea di reset attraverso un invertitore.

CIRCUITI DI ALIMENTAZIONE

A conclusione di questa carrellata di informazioni dettagliate sul circuito elettrico del frequenzimetro XC-1, spendiamo qualche parola sui circuiti di alimentazione.

Nel complesso, lo strumento richiede: +5 V (1 A circa) per tutte le logiche TTL, + 180 V (10 mA circa) per gli indicatori numerici

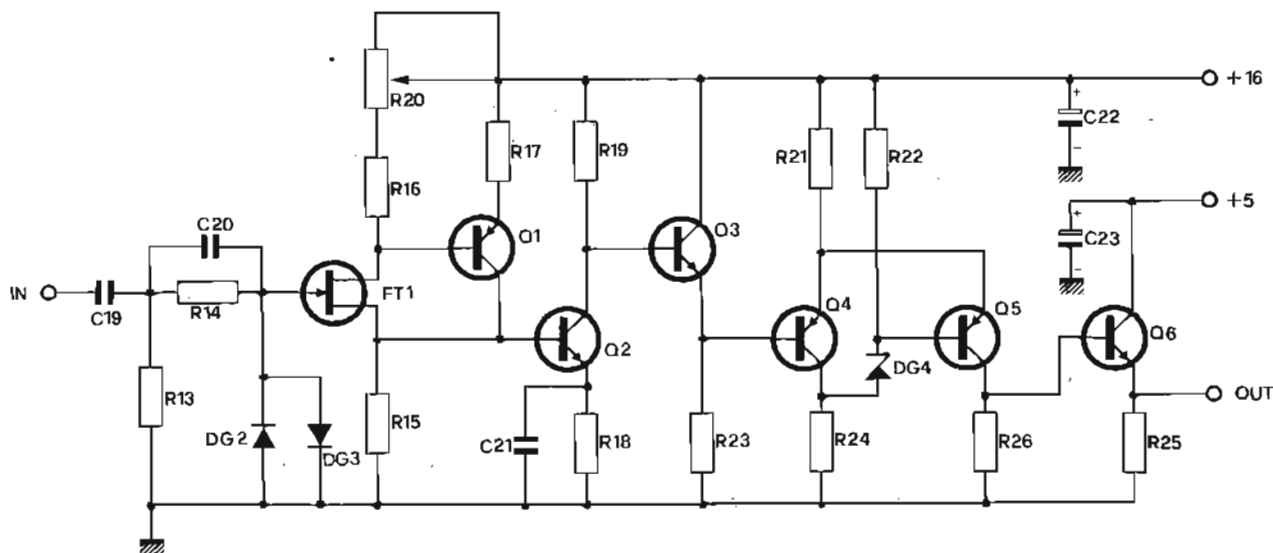



Fig. 5 - Schema elettrico dell'amplificatore - squadratore di ingresso.

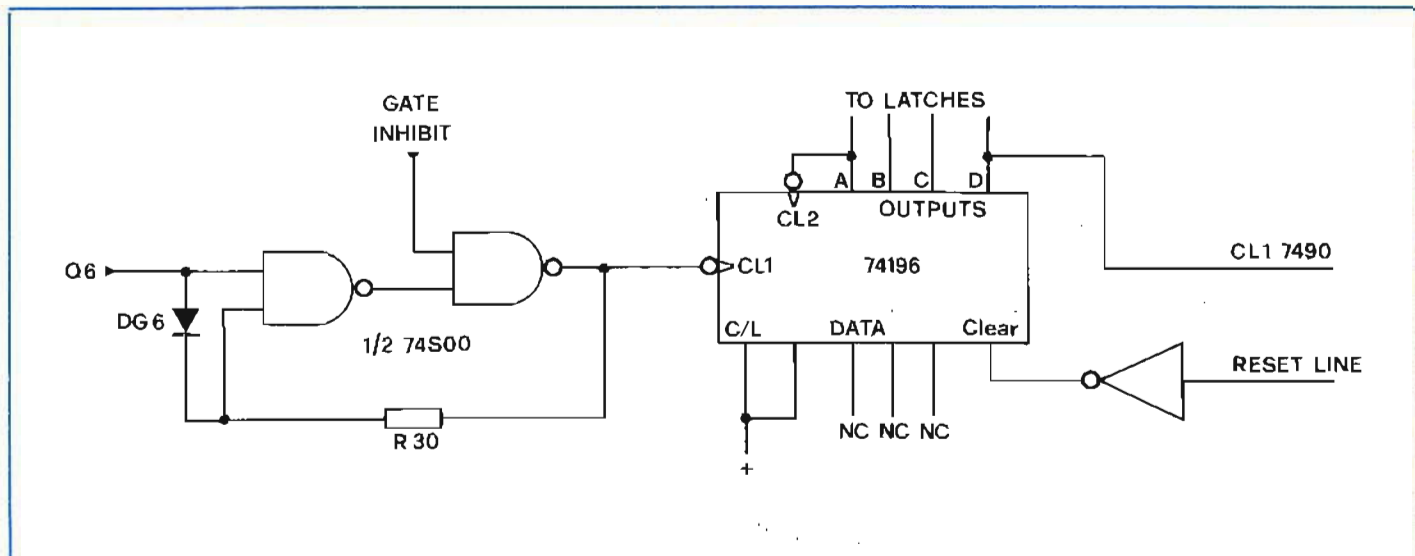



Fig. 6 - Gate d'ingresso e primo contatore.

a gas, +16 V circa per il circuito formatore di impulsi.

I circuiti elettrici relativi alle tre sorgenti sono in fig. 7.

Un unico trasformatore d'alimentazione fornisce le tre tensioni alternate necessarie. Nella parte alta della fig. 7 è rappresentato il rettificatore ad una semionda per l'alta tensione; notiamo il filtraggio particolarmente curato e la presenza di R12 per garantire la scarica completa dei condensatori elettrolitici, quando lo strumento viene spento.

Ottenere 5 V ben stabilizzati non è difficile impiegando i moderni regolatori attivi a tre terminali. Con l'uso del modello LM 309K (National) o dell'equivalente MLM309 (Motorola), i componenti necessari si riducono al ponte rettificatore (PR) ed a quattro condensatori di filtraggio, distribuiti a coppie prima (C27 e C13) e dopo (C26 e C12) il circuito regolatore.

Un terzo circuito rettificatore (DG5) fornisce ai capi del condensatore di filtraggio C24 circa 20 volt continui, ridotti poi e stabilizzati a 16 V dall'integrato IC18 (Motorola MFC 6030), un versatile circuito regolatore di bassa potenza e di prestigiose caratteristiche. Il trimmer R29 permette di aggiustare la tensione di uscita al valore voluto.

(continua)

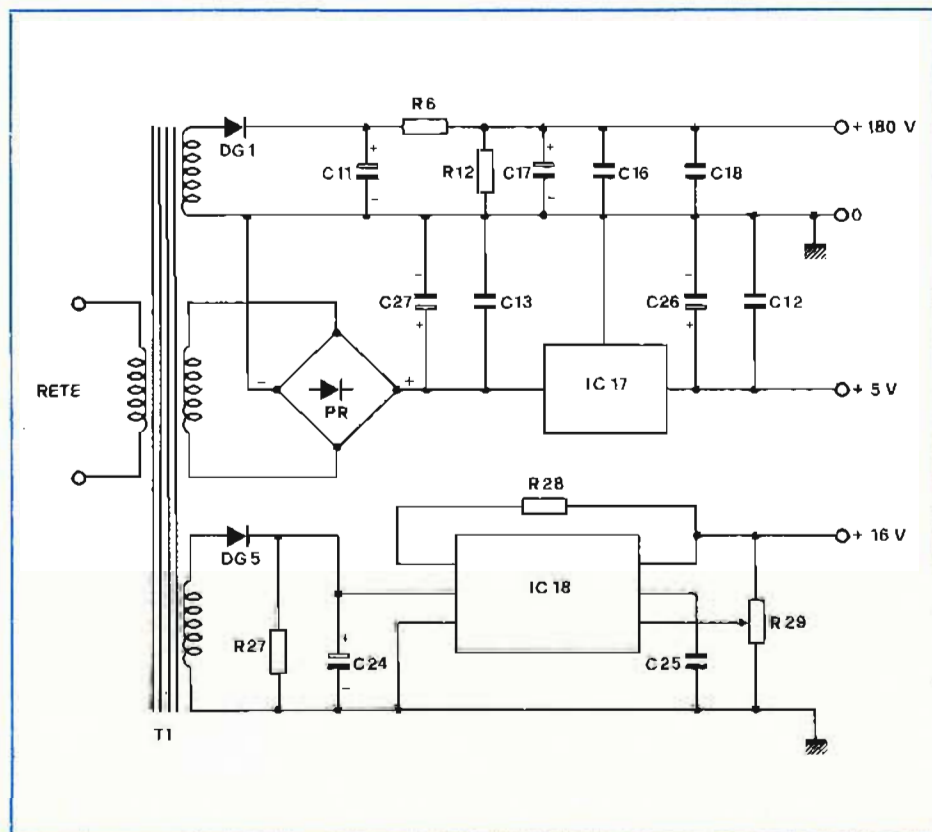



Fig. 7 - Circuiti di alimentazione. Ricordiamo che gli elenchi dei componenti relativi a tutti i circuiti descritti appariranno nella seconda parte dell'articolo.

RADIOCOMUNICAZIONI RADIODIFFUSIONE RADIONAUTICA

di Piero SOATI

Con questo numero speciale di QTC abbiamo ritenuto opportuno soddisfare, almeno parzialmente, le richieste di molti lettori che si interessano della ricezione delle stazioni ad onda corta (SWL), pubblicando l'elenco delle **stazioni ufficiali**, cioè regolarmente segnalate all'I.F.R.B. che hanno trasmesso durante qualche periodo compreso fra il 1976 ed il 1977.

Nella maggior parte dei casi si tratta di stazioni di notevole potenza i cui compiti, come è ormai di regola a partire dall'ultimo dopo guerra, sono esclusivamente propagandistici per cui, dobbiamo ammetterlo, la loro ricezione non ha più quell'interesse che in passato gli SWL attribuivano alle stazioni lontane, le cui emissioni consentivano di approfondire la conoscenza delle popolazioni più remote.

Molte sono infatti le stazioni, anche di grande potenza, che sono impiegate come stazioni relè, per cui ricevere, ad esempio, una stazione liberiana equivale ricevere una stazione nord americana od inglese, ricevere Malta equivale ricevere la Germania. Sembrerebbe infatti assurdo eppure la Germania Federale possiede basi radiofoniche, di notevole potenza, nel Rwanda, a Malta, in Portogallo ad Antigua ed altrove. C'è veramente da chiederci cosa sarebbe successo se invece di perdere la guerra la Germania l'avesse vinta! Gli Stati Uniti hanno stazioni relè in Germania, in Gran Bretagna, in Grecia, in Liberia, nel Marocco, nelle Filippine, nelle isole Ryu Kyu e così pure l'Inghilterra ed anche altri stati.

Maggiore interesse presenta senz'altro la ricezione delle stazioni cosiddette **«fuori gamma»** e quelle delle **gamme equatoriali**, che saranno oggetto di un altro numero speciale di QTC, in cui verranno naturalmente incluse le stazioni che trasmettono **non ufficialmente** nelle gamme che abbiamo riportate in questo primo elenco.

Le potenze indicate sono quelle massime denunciate, pertanto esse in certe ore del giorno, ed in certe stagioni, sono inferiori al valore indicato. D'altra parte non tutte le Amministrazioni delle stazioni, quando usano le frequenze per scopi propagandistici, denunciano la potenza reale. Allo stato attuale delle cose vi sono già dei trasmettitori che irradiano potenze dell'ordine di 1 o 2 MW.

Le frequenze indicate ovviamente sono utilizzate in funzione della propagazione cioè delle ore in cui avviene l'emissione e delle stagioni. Questo è il motivo, in considerazione del fatto che il ciclo delle macchie solari è attualmente prossimo al minimo, per cui sono poco affollate le gamme alte, che invece sono molto sfruttate durante il periodo di massima attività solare.

ABBREVIAZIONI DELLE NAZIONI USATE NELLE PUBBLICAZIONI RADIO

AFS	Sudafrica	CAN	Canada	F	Francia
ALS	Alaska	CBG	Kmere	FJI	Fiji
AOE	Sahara Sp.	CHL	Cile	FLK	Falkland
AFI	Afars e Issas	CHN	Cina	FNL	Finlandia
AZR	Azzorre	CLM	Colombia	G	Regno Unito
AFG	Afghanistan	CLN	Sri Lanka	GHA	Ghana
AGL	Angola	CME	Camerun	GIB	Gibilterra
ATN	Antille Ol.	COM	Comores	GRC	Grecia
ARS	Arabia Saudita	CPV	Capo Verde	GTM	Guatemala
AUS	Australia	CTI	Costa Avorio	GUI	Guinea
AUT	Austria	CTR	Costa Rica	GAB	Gabon
ALB	Albania	CUB	Cuba	GMB	Gambia
ALG	Algeria	CYP	Cipro	GRL	Groenlandia
ARG	Argentina	CNR	Canarie	GDL	Guadalupa
B	Brasile	CAR	Caroline	GUM	Guam
BAH	Bahamas	CAF	Centroafrica	GNO	Guinea Port.
BHR	Bahrein	CKH	Cook	GUB	Guiana
BGD	Bangladesh	D	Germania occ.	GUF	Guiana Fr.
BEL	Belgio	DDR	Germania or.	HKG	Hongkong
BRB	Barbado	DAH	Dahomey	HND	Honduras
BER	Bermude	DNK	Danimarca	HNG	Ungheria
BOL	Bolivia	DOM	Domenicana R	HOL	Olanda
BOT	Botswana	E	Spagna	HTI	Haiti
BRU	Brunei	EGY	Egitto	HVO	Alto Volta
BDI	Burundi	EQA	Ecuador	I	Italia
BRM	Birmania	ETH	Etiopia	IND	India
BUL	Bulgaria	UAE	Emirati Arabi	INS	Indonesia

IRL	Irlanda	MTN	Mauritania	SNG	Singapore
IRN	Iran	MDW	Midway	SOM	Somalia
IRQ	Iraq	MOZ	Mozambico	SPM	S. Pedro Michelon
ISL	Islanda	MEX	Messico	SUI	Svizzera
ISR	Israele	MCO	Monaco	SUR	Surinam
IOB	Indie Brit.	NCG	Nicaragua	SMA	Samoa Am.
IWA	Iwo-Jawa	NCL	N. Calendonia	SMO	Samoa occ.
J	Giappone	NIG	Nigeria	SEY	Sechelles
JMC	Giamaica	NOR	Norvegia	SRL	Sierra Leone
JOR	Giordania	NRU	Nauru	SYR	Siria
KEN	Kenia	NZL	N. Zelanda	TCH	Cecoslovacchia
KOR	Corea	NGR	Niger	TGK	Tanzania
KWT	Kuwait	OMA	Oman	THA	Thailandia
LBN	Libano	PAK	Pakistan	TMP	Timor
LBR	Liberia	PHL	Filippine	TON	Tonga
LBY	Libia	PNR	Panama	TUN	Tunisia
LAO	Laos	POL	Polonia	TUR	Turchia
LSO	Lesoto	POR	Portogallo	TGO	Togo
MDR	Madera	PRG	Paraguay	UGA	Uganda
MLA	Malesia	PRU	Perù	UKR	Ukraina
MWI	Malawi	PNG	Papua, N. Guinea	URG	Uruguay
MLD	Maldive	PTR	Portorico	URS	Unione Sovietica
MDG	Malgascia R.	QAT	Qatar	USA	Stati Uniti
MLI	Mali	ROU	Romania	VEN	Venezuela
MLT	Malta	RYU	Ryu Kyu	VTN	Viet-nam
MRA	Marianne	RRW	Ruanda R.	.WAL	Wallis e Futuna
MRC	Marocco	S	Svezia	WAK	Wake
MRL	Marchalla	SDN	Sudan	YEM	Yemen
MRT	Martinica	SEN	Senegal	YUG	Yugoslavia
MAU	Maurizio	SLM	Salomone	ZAI	Zaire
				ZMB	Zambia

GAMMA 5955 ÷ 6000 kHz (gamma 49 m)

5955 kHz: Lampertheim **D/USA**, 100 kW. Lopik **HOL**, 100 kW. Allouis **F**, 100 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Manzini **SWZ**, 25 kW. Dixon **USA**, 100 kW. Bluefields **NCG**. Pt. Limon **CTR**, 1 kW. Sparendaam **GUB**, 10 kW. Llallagua **BOL**, 1 kW. S. Paulo **B**, 5 kW. Santiago **CHL**, 1 kW. Komsomolskamur **URS**, 250 kW. Tinang **PHL**, 250 kW. Pakanbaru **INS**, 10 kW.

5960 kHz: Kaunas **URS**, 100 kW. Nauen **DDR**, 100 kW. Athinai **GRC**, 100 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Luanda **AGL**, 100 kW. Godthaab **GRL** 1 kW. Sackville, **CAN**, 250 kW. Sisoguichi **MEX**, 0,3 kW. Quetta **PAK**, 10 kW. Jammu **IND**, 1 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Vladivostock **URS**, 100 kW.

5965 kHz: Frederikstad **NOR**, 100 kW. Moskva **URS**, 100 kW. Ismaning **D/USA**, 100 kW. Daventry **G**, 250 kW. Woofferton **G**, 100 kW. Jaszbereny **HNG**, 250 kW. Schwazenburg **SUI**, 250 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW. Rhodos **GRC**, 50 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Tanger **MRC**, 50 kW. Benin **NIG**, 10 kW loc. La Paz **BOL**, 10 kW loc. Puerto Alegtre **B**, 7.5 kW loc. Kajang **MLA**, 100 kW.

5970 kHz: Moskva **URS**, 150 kW. Biblis **D/USA**, 10 kW. Vinnitsa **UKR**, 240 kW. Lisboa **POR**, 250 kW. Sackville **CAN**, 250 kW. Bogotà **COL**, 1 kW. Alma Ata **URS**, 150 kW. Gauhati **IND**, 10 kW. Nikolaevskamur **URS**, 50 kW. Tchita **URS**, 240 kW. Bandjarmasin **INS**, 10 kW.

5975 kHz: Minsk **URS**, 100 kW. Daventry **G**, 500 kW. Rampisham **G**, 100 kW. Skelton **G**, 250 kW. Gweld **RHS**, 100 kW. Cochabamba **BOL** 1 kW. Florianopolis **B**, 10 kW. Villarrica **PRG**. Kyung San **KOR**, 10 kW.

5980 kHz: Riazan **URS**, 240 kW. Tbilisi **URS**, 240 kW. Goderich **SRL**, 10 kW. Waterloo **SRL**, 250 kW. Meyerton **AFS**, 250 kW. Godthaab **GRL**, 1 kW. Belmont **USA**, 250 kW. Sparendaam **GUB**, 2 kW. Krasnoiarsk **URS**, 150 kW.

5985 kHz: Tula **URS**, 100 kW. Biblis **D/USA**, 20 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Lisboa **POR**, 250 kW. Dar es Salaam **TGK**, 100 kW. Scituate **USA**, 100 kW. Mexico **MEX**, 10 kW. Lomas Mirardon **ARG**, 1 kW. Khabarovsk **URS**, 140 kW. Rabaul **PNG**, 10 kW.

5990 kHz: Serpukhov **URS**, 100 kW. Juelich **D**, 100 W. Skelton, Daventry, Rampisham **G**, 100 kW. Bucuresti **ROM**, 120 kW. Allouis **F**, 500 kW. Roma **I**, 100 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Ejura **GHA**, 10 kW. Sackville **CAN**, 250 kW. Bogota **CLM**, 5 kW. Rio de Janeiro **B**, 7.5 kW. Islambad **PAK**,

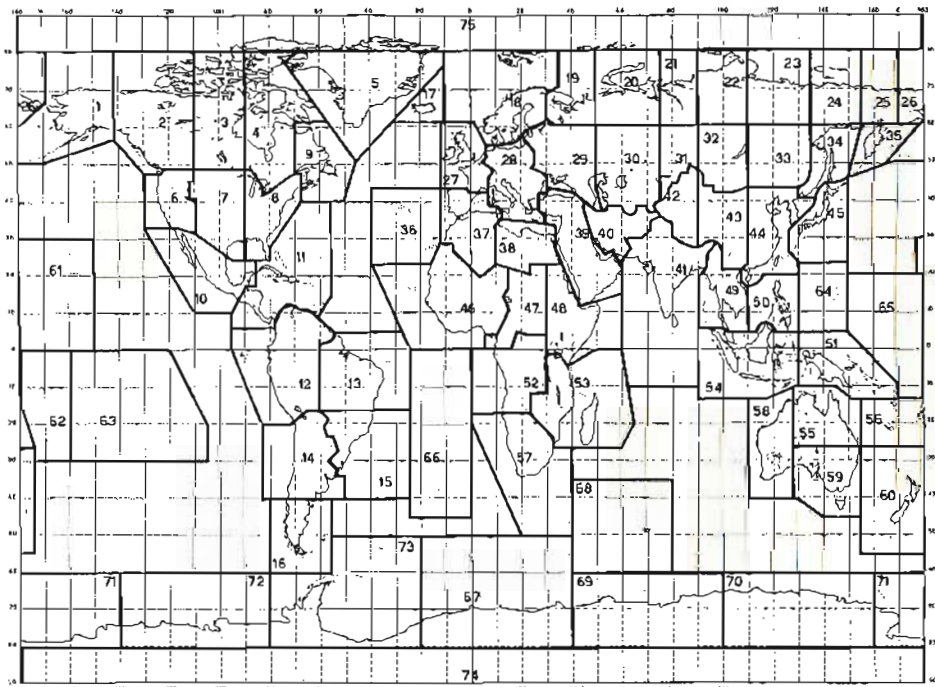



Fig. 1 - Ripartizione mondiale delle zone geografiche per le stazioni di radiodiffusione. L'Italia appartiene alla zona 28.

100 kW. Bhopal **IND**, 10 kW. Nikolaevskamur **URS**, 100 kW. Tokyo Jamata **J**, 120 kW. Menado **INS**, 10 kW.

5995 kHz: Warszawa **P**, 10 kW. Juelich **D**, 100 kW. Daventry **G**, 100 kW. Skelton **G**, 100 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Bamako **MLI**, 50 kW. Mbandaka **ZAI**, 10 kW. Ngumbe **MWI**, 25 kW. Greenville **USA**, 500 kW. FT. De France **MRT**, 5 kW. Panama **PNR**, 1 kW. Sucre **BOL**, 1 kW. P. J. Caballero **PRG**, 2 kW. Poro **PHL**, 50 kW. Lyndhurst **AUS**, 10 kW.

6000 kHz: Moskva **URS**, 250 kW. Jaszbereny **HNG**, 250 kW. Simes **POR**, 250 kW. Diriyya **ARS**, 50 kW. Los Teques **VEN**, 1 kW. Belo Horizonte **B**, 25 kW. Montevideo **URG**, 5 kW. Kabul **AFG**, 10 kW. Singapore **SNG**, 10 kW.

6005 kHz: Voronej **URS**, 100 kW. Berlin **D/USA**, 25 kW. Ismaning **D/USA**, 100 kW. Diosd **HNG**, 100 kW. Buea **CME**, 5 kW. Marhubi **ZAN**, 3.5 kW. Ekala **CLN**, 10 kW. Ascension **ASC**, 250 kW. Montreal **CAN**, 1 kW. S. Jose **CTR**, 1 kW. La Paz **BOL**, 10 kW. Matsuyama **J**, 0.6 kW. Lyndhirst **AUS**, 10 kW.

6010 kHz: Roma **I**, 100 kW. Moskva **URS**, 240 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Wavre **BEL**, 100 kW. Allouis **F**, 500 kW. Sines **POR**, 250 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Sydney **AUS**, 1 kW. Dixon **USA**, 250 kW. Mexico **MEX**, 5 kW. Managua **NCG**, 0.1 kW. Montevideo **URG**, 10 kW. Krasnoiarsk **URS**, 250 kW. Calcutta **IND**, 10 kW. Okinawa **RYU**, 15 kW. Bangkok **THA**, 10 kW.

6015 kHz: Orcha **BLR**, 100 kW. Velkekostolany **TCH**, 120 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Rhodos **GRC**, 50 kW. Sines **POR**, 250 kW. Tanger **MRC**, 50 kW. Gedja **ETH**, 100 kW. Abidjan **CTI**, 100 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Tumaco **CLM**, 1 kW. Cochabamba **BOL**, 5 kW. Recife **B**, 10 kW. Asuncion **PRG**, 1 kW. Dacca **BGD**, 100 kW. Darwin **AUS**, 250 kW.

6020 kHz: Lopik **HOL**, 100 kW. Kiev **URS**, 50 kW. Talata Volon **MDG**, 300 kW. Gwelo **RHS**, 100 kW. Sackville **CAN**, 50 kW. Greenville **USA**, 500 kW. Veracruz **MEX**, 5 kW. Bonaire Noord **ATN**, 300 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Simla **IND**, 2.5 kW. Khabarovski **URS**, 50 kW. Polo **PHL**, 50 kW.

6025 kHz: Lopik **HOL**, 100 kW. Daventry, Rampisham **G**, 250 kW. Jaszbereny **HNG**, 250 kW. S. Gabriel **POR**, 100 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Praja **CPV**, 0.5 kW. Enugu **NIG**, 10 kW. S. Pedromacoris **DOM**, 0.1 kW. S. Cruz **BOL**, 3 kW. Asuncion **PRG**, 100 kW. Tachkent **URS**, 50 kW. Kajang **MLA**, 50 kW.

6030 kHz: Moskva **URS**, 100 kW. Muechlacker **D**, 20 kW. Simferopol **URS**, 240 kW. Abu Graib **IRQ**, 100 kW. Monrovia **LBR**, 50 kW. Kampala **UGA**, 250 kW. Calgary **CAN**, 0.1 kW. Cincinnati **USA**, 50 kW. Bogotà **CLM**, 25 kW. Tokjo Jamata **J**, 50 kW. Valenzuela **PHL**, 50 kW.

6035 kHz: Hoerby **S**, 350 kW. Warszawa **POL**, 100 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW. Careysburg **LBR**, 250 kW. La Paz **BOL**, 10 kW. Rio de Janeiro **B**, 10 kW. Montevideo **URG**, 1 kW. Bombay **IND**, 100 kW. Vladivostock **URS**, 150 kW. Carnarvon **AUS**, 250 kW.

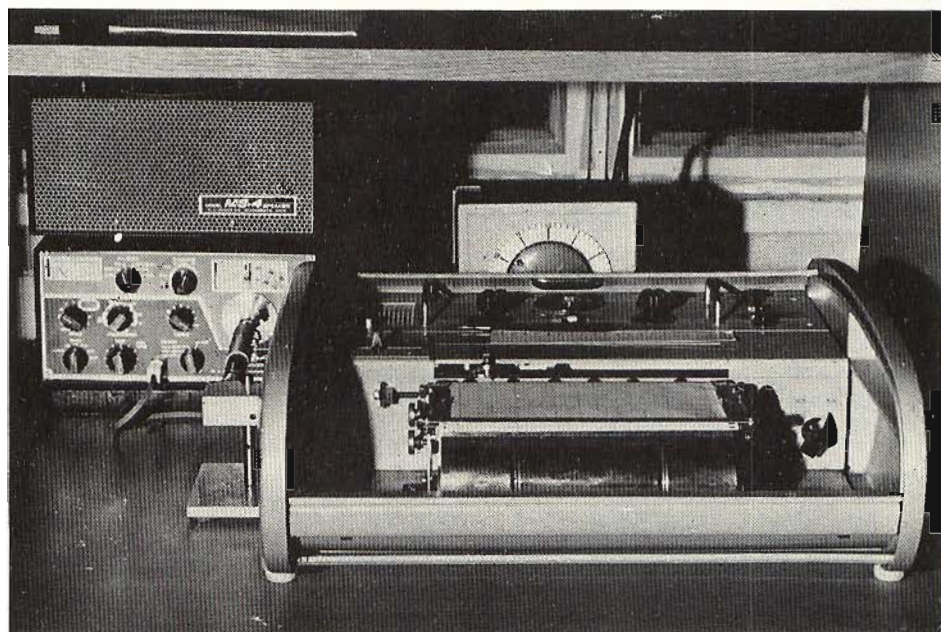



Fig. 2 - Registratore grafico automatico, per l'esplorazione continua, in assenza di operatore, dello spettro radiofonico o di altro servizio.

6040 kHz: Orcha **BLR**, 120 kW. Nauen **DDR**, 500 kW. Juelich **D**, 100 kW. Woofferton **G**, 250 kW. Jaszbereny **HNG**, 250 kW. Allouis **F**, 100 kW. Dubai **UAE**, 10 kW. Kampala **UGA**, 250 kW. Sackville **CAN**, 250 kW. S. Josè **CTR**, 1 kW. Ibague **CLM**, 10 kW. Alotau **PNG**, 10 kW.

6045 kHz: Karlsborg **S**, 350 kW. Hoerby **S**, 350 kW. Moskva **URS**, 240 kW. Lopik **HOL**, 100 kW. Schwarzenburg **SUI**, 150 kW. Allouis **F**, 100 W. Athinai **GRC**, 5 kW. Arganda **E**, 100 kW. Careysburg **LBR**, 50 kW. Sackville **CAN**, 50 kW. S. Luis Potosi **MEX**, 0.3 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 50 kW. David **PNR**, 1 kW. Curitiba **B**, 7.5 kW. Montevideo **URG**, 2.5 kW. Tchita **URS**, 240 kW. Jakarta **INS**, 100 kW. Lyndhurst **AUS**, 10 kW.

6050 kHz: Daventry, Skelton **G**, 250 kW. Roma **I**, 100 kW. Noblejajs, **E**, 350 kW. Ibadan **NIG**, 10 kW. Maputo **MOZ**, 20 kW. S. Jose **CTR**, 1 kW. Quito **EQA**, 100 kW. Delhi **IND**, 20 kW. Irkust **URS**, 50 kW. Tebrau **MLA**, 250 kW.

6055 kHz: Tallin **URS**, 50 kW. Starobelsk **URS**, 100 kW. Praha **TCH**, 400 kW. Velke kostolany **TCH**, 120 kW. Sulaibiyah **KWT**, 250 kW. Kigali **RRW**, 50 kW. Ascension **ASC**, 250 kW. Greenville **USA**, 50 kW. Greenville **USA/ONU**, 50 kW. La Paz **BOL**, 100 kW. S. Paulo **B**, 7.5 kW. Melo **URG**, 5 kW. Tchita **URS**, 50 kW. Tokyo Nagara, **J**, 50 kW.

6060 kHz: Moskva **URS**, 100 kW. Woofferton **G**, 250 kW. Caltanissetta **I**, 25 kW. Roma **I**, 50 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Lusaka **ZMB**, 20 kW. La Habana **CUB**, 50 kW. Santiago **DOM**, 0.5 kW. Gral Pacheco **ARG**, 50 kW. Komsomolskamur **URS**, 250 kW.

6065 kHz: Karlsborg **S**, 350 kW. Serpukhov **URS**, 100 kW. Kazan Armavir **URS**, 100 kW. Juelich **D**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Daventry Rampisham **G**, 100 kW. Arganda **E**, 100 kW. Bogota **CLM**, 2 kW. Brasilia, Rio de Janeiro **B**, 10 kW. Kohima **IND**, 2 kW. Tebrau **MLA**, 250 kW.

6070 kHz: Lvov **UKR**, 150 kW. Sofia **BUL**, 150 kW. Rhodos **GRC**, 50 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Tema **GHA**, 100 kW. Manzini **SWZ**, 25 kW. Toronto **CAN**, 1 kW. S. Cristobal **VEN**, 1 kW. La Paz **BOL**, 5 kW. Islamabad **PAK**, 100 kW. Khabarovsk **URS**, 100 kW. Bangkok **THA**, 10 kW. Jayapura **INS**, 20 kW.

6075 kHz: Wertachtal **D**, 500 kW. Juelich **D**, 100 kW. Roma **I**, 60 kW. Monrovia **LBR**, 50 kW. Beira **MOZ**, 10 kW. Santiago **DOM**, 0.3 kW. Bogota **CLM**, 10 kW. Quito **EQA**, 100 kW. Montevideo **URG**, 2.5 kW. Sverdlovsk **URS**, 50 kW. Delhi **IND**, 20 kW. Ekala **CLN**, 10 kW. Dacca **BGD**, 100 kW. Okinawa **RYU**, 35 kW

6080 kHz: Moskva **URS**, 100 kW. K. Wusterhausen **DDR**, 100 kW. Nauen **DDR**, 50 kW. Skelton, Moofferton **G**, 250 kW. Alger **ALG**, 100 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Riyadh **ARS**, 350 kW. Manzini **SWZ**, 25 kW. Vancouver **CAN**, 1 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Frunze **URS**, 350 kW. Komsomolskamur **URS**, 50 kW. Bangkok **THA**, 2 W. Tebrau **MLA**, 250 kW. Daru **PNG**, 10 kW.

6085 kHz: Tbilisi, Tallin **URS**, 100 kW. Ismaning **D**, 10 kW. Popik **HOL**, 100 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Riyadh **ARS**, 350 kW. Kisangani **ZAI**, 10 kW. Sackville **CAN**, 250 kW. Turbo **CLM**, 1 kW. Recife **B**, 15 kW. Madras **IND**, 100 kW. Delhi **IND**, 100 kW.

6090 kHz: Orenburg **URS**, 150 kW. Junglinster **LUX**, 50 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Jaja **NIG**, 10 kW. Beira **MOZ**, 25 kW. CD. Mante **MEX**, 1 kW. S. Domingo **DOM**, 7.5 kW. Hurlingham **ARG**, 30 kW. Dacca **BGD**, 10 kW. Irkutsk **URS**, 50 kW. Sydney **AUS**, 2 kW.

6095 kHz: Warszawa **POL**, 100 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Salman Pack **IRQ**, 100 kW. Mogadisclo **SOM**, 50 kW. Delano **USA**, 250 kW. Espinal **CLM**, 10 kW. Quito **EQA**, 100 kW. S. Paulo **B**, 25 kW. Poro **PHL**, 100 kW.

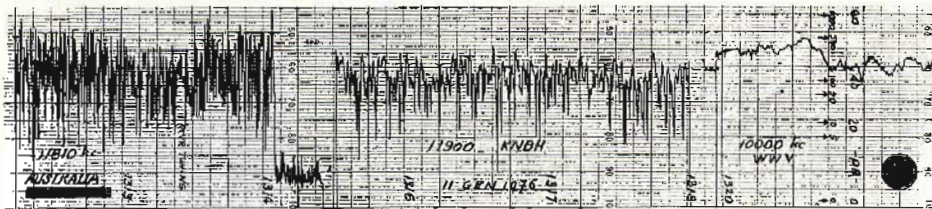



Fig. 3 - Registrazione dell'intensità di campo em, di tre emissioni ad onda corta. E' chiaramente visibile il diverso comportamento dell'evanescenza.

6100 kHz: Hoerby **S**, 350 kW. Kursk **URS**, 50 kW. Wertachal **D**, 500 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Tanger **MRC**, 50 kW. Nouakchott **MTN**, 100 kW. Maiduguri **NIG**, 10 kW. Nueva Segovia **NCG**, 0.4 kW. Calama **CHL**, 1 kW. Kurseong **IND**, 20 kW. Petropavlo **URS**, 240 kW. Kajang **MLA**, 100 kW.

6105 kHz: Kalinin **URS**, 120 kW. Holzkirchen **D/USA**, 10 kW. C. Vaticano **CVA**, 80 kW. Lisboa **POR**, 250 kW. Dar es Salaam **TGK**, 50 kW. Merida **MEX**, 1 kW. Medellin **CLM**, 1 kW. Fortaleza **B**, 5 kW. Duchambe **URS**, 100 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Wellington **NZL**, 7.5 kW.

6110 kHz: Baku **URS**, 50 kW. Kazan **URS**, 50 kW. Ismaining **D/USA**, 100 kW. Rampisham, Skelton **G**, 250 kW. Jaszbereny **HNG**, 250 kW. S. Domingo **DOM**, 1 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 50 kW. Asuncion **PRG**, 3 kW. Srinagar **IND**, 7.5 kW. Tinang **PHL**, 250 kW.

6115 kHz: K. Wusterhausen **DDR**, 15 kW. Biblis **D/USA**, 50 kW. Lvov **URS**, 250 kW. Diosd **HNG**, 100 kW. Sines **POR**, 250 kW. Lour. Marzues **MOZ**, 25 kW. Hermosilla **MEX**, 1 kW. Villavicencio **CLM**, 1 kW. Rio de Janeiro **B**, 10 kW. Montevideo **URG**, 5 kW. Karachi **PAK**, 50 kW. Khabarovisk **URS**, 50 kW. Tokyo Nagara **J**, 10 kW.

6120 kHz: Porti **FNL**, 100 kW. Armavir **URS**, 250 kW. Juelich **D**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Skelton **G**, 100 kW. Schawarzenburg **SUI**, 250 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Limassol **CYP/G**, 7.5 kW. Sanaa **YEM**, 25 kW. Tapachula **MEX**, 0.5 kW. Santiago **DOM**, 0.5 kW. Bluefields **NCG**, 1 kW. Cd. Bolivar **VEN**, 1 kW. S. Fernando **ARG**, 10 kW. Novosibirsk **URS**, 100 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Hyderabad **IND**, 10 kW. Bocau **PHL**, 50 kW.

6125 kHz: Skelton, Daventry **G**, 250 kW. Kananga **ZAI**, 10 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Delano **USA**, 250 kW. Bogotà **CLM**, 1 kW. La Paz **BOL**, 10 kW. S. Paulo **B**, 7.5 kW. Montevideo **URG**, 10 kW. Ackabad **URS**, 100 kW. Krasnoiars **URS**, 100 kW.

6130 kHz: Karlsborg **S**, 350 kW. Moskva **URS**, 240 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Juelich **D**, 100 kW. Riyadh **ARS**, 350 kW. Tema **GHA**, 100 kW. Halifax **CAN**, 0.5 kW. Cincinnati **USA**, 250 kW. S. Domingo **DOM**, 0.3 kW. Quito **EQA**, 100 kW. Novosibirsk **URS**, 100 kW. Islamabad **PAK**, 10 kW. Peshawar **PAK**, 10 kW. Gauhati **IBD**, 10 kW. Ekala **CLN**, 10 kW. Kumamoto **J**, 1 kW. Vientiane **LAO**, 10 kW.

6135 kHz: Warszawa **POL**, 100 kW. Holzkirchen **D/USA**, 10 kW. Schwarzenburg **SUI**, 150 kW. Lisboa **POR**, 50 kW. Tananarive **MDG**, 30 kW. Sackville **CAN**, 250 kW. S. Cruz **BOL**, 1 kW. Pto. Alegre **B**, 7.5 kW. Concepcion **CHL**, 10 kW. Alma Ata **URS**, 50 kW. Suwon **KOR**, 10 kW. Samarind **INS**, 7.5 kW. Papeete **OCE**, 20 kW.

6140 kHz: Voronej **URS**, 100 kW. Ismaning **D/USA**, 100 kW. Skelton **G**, 250 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Arganda **E**, 100 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Sanaa **YEM**, 50 kW. Ascension **ASC**, 250 kW. Bujumbura **BDI**, 30 kW. Sackville **CAN**, 250 kW. Chihuahua **MEX**, 0.3 kW. Montevideo **URG**, 10 kW. Ranchi **IND**, 2 kW. Wewak **PNG**, 10 kW. Perth **AUS**, 10 kW.

6145 kHz: Moskva **URS** 250 kW. Juelich **D**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Starobiesk **URS**, 250 kW. Allouis **F**, 500 kW. Alger **ALG**, 50 kW. Calabar **NIG**, 10 kW. Dixon **USA**, 250 kW. Tlaxiaco **MEX**, 0.3 kW. Tarija **BOL**, 1 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Khabarovsk **URS**, 100 kW.

6150 kHz: Ismaning **D/USA**, 100 kW. Skelton, Daventry **G**, 500 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. Jaszbereny **HNG**, 250 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Benguela **AGL**, 1 kW. S. Jose **CTR**, 1 kW. Santiago **CHL**, 5 kW. Delhi **IND**, 20 kW. Ekala **IND**, 10 kW. Male **MLD**, 2.7 kW. Lyndhurst **AUS**, 10 kW.

6155 kHz: Bucuresti **ROU**, 18 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Lisboa **POR**, 1 kW. Salman Pack **IRQ**, 100 kW. Conacry **GUI** 18 kW. Mbabane **SWZ**, 100 kW. Scituate **USA**, 100 kW. Cincinati **USA/ONU**, 250 kW. La Paz **BOL**, 1 kW. Salvador **B**, 10 kW. Montevideo **URG**, 10 kW. Krasnojarsk **URS**, 150 kW. Tokyo **J/USA**, 10 kW. Singapore **SNG**, 50 kW.

6160 kHz: Moskva **URS**, 100 kW. Woofferton **G**, 250 kW. Wavre **BEL**, 100 kW. Sofia **BUL**, 150 kW. Alger **ALG**, 50 kW. Kigali **RRW**, 250 kW. S. Johns **CAN**, 0.5 kW. Vancouver **CAN**, 0.5 kW. Bogota **CLM**, 10 kW. Cd. Guayana **VEN**, 1 kW. Malargue **ARG**, 0.3 kW. Delhi **IND**, 20 kW. Poro **PHL**, 100 kW.

6165 kHz: Kiev **URS**, 100 kW. Beromunster **SUI**, 250 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Lusaka **ZMB**, 20 kW. Mexico **MEX**, 10 kW. Bonaire Noord **ATN**, 300 kW. Quito **EQA**, 100 kW. S. Paulo **B**, 7.5 kW. Vladivostok **URS**, 100 kW.

6170 kHz: Jigulevsk **URS**, 250 kW. Lampertheim **D/USA**, 50 kW. Holzkirchen **D/USA**, 10 kW. Starobelsk **UKR**, 250 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Jerusalem **ISR**, 300 kW. Azu Zaabal **E**, 100 kW. Tananarive **MDG**, 4 kW. Florencia **CLM**, 2.5 kW. Caracas **VEN**, 10 kW. Cayenne **GUF**, 4 kW. Montevideo **URG**, 1 kW. Islamanad **PAK**, 100 kW. Lucknow **IND**, 10 kW. Marulas **PHL**, 10 kW.

6175 kHz: Kazan **URS**, 350 kW. Vinnitsa **UKR**, 240 kW. Allouis **F**, 100 kW. Athinai **HRC**, 100 kW. Seeb **OMA**, 50 kW. Kaduna **NIG**, 20 kW. Luanda **AGL**, 100 kW. Sackville **CAN**, 250 kW. S. Cruz **BOL**, 5 kW. Belo Horizonte **B**, 10 kW. Kranoiarsk **URS**, 100 kW. Hiroshima **J**, 1 kW. Kajang **MLA**, 100 kW.

6180 kHz: Tula **URS**, 100 kW. Woofferton **G**, 250 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Careysburg **LBR**, 50 kW. Bogota **CLM**, 25 kW. Mendoza **ARG**, 10 kW. Alma Ata **URS**, 100 kW.

6185 kHz: Fredrikstad **NOR**, 100 kW. Riazan **URS**, 240 kW. Wertachtal **D**, 500 kHz. Juelich **D**, 100 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Tripoli **LBY**, 100 kW. Gedja **ETH**, 100 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Dixon **USA**, 200 kW. Mexico **MEX**, 1 kW. La Paz **BOL**, 10 kW. S. Paulo **B**, 10 kW. Exala **CLN**, 10 kW. Poro **PHL**, 50 kW. Manokwari **INS**, 1 kW.

6190 kHz: Bremen **D**, 10 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. C. Vaticano **CVA**, 80 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Sebaa Aioun **MRC**, 50 kW. Greenville **USA**, 500 kW. Pt. Plata **DOM**, 0.1 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 50 kW. Omsk **URS**, 50 kW. Delhi **IND**, 10 kW. Daccà **BGD**, 7.5 kW. Nikolaevskamur **URS**, 50 kW. Osaka **J**, 0.5 kW. Padang **INS**, 10 kW.

6195 Hz: Baku **URS**, 150 kW. Daventry, Skelton **G**, 250 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Sokoto **NIG**, 10 kW. Cali **CLM**, 1 kW. La Paz **BOL**, 5 W. Rio de Janeiro **B**, 7.5 kW. Santiago **CHL**, 1 kW. Tebrau **MLA**, 250 kW. Darwin **AUS**, 250 kW.

GAMMA 7100 ÷ 7300 kHz (gamma 41 m)

7105 kHz: Orcha **BLR**, 100 kW. Daventry **G**, 250 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Ascension **ASC**, 250 kW. Tananarive **MDG**, 30 kW. Maputo **MOZ**, 10 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Bangkok **THA**, 10 kW. Yogyakarta **INS**, 20 kW.

7110 kHz: Warszawa **POL**, 100 kW. Skelton **G**, 100 kW. Rhodos **GRC**, 50 kW. Bamako **MLI**, 50 kW. Omsk **URS**, 150 kW. Ekala **CLN**, 10 kW. Khabarovsk **URS**, 100 kW. Yogyakarta **INS**, 50 kW.

7115 kHz: Biblis **D/USA**, 50 kW. Ivanofrankovsk **UKR**, 240 kW. Lisboa **POR**, 100 kW. Kinshasa **ZAI**, 10 kW. Tchita **URS**, 100 kW. Bangkok **THA**, 5 kW.

7120 kHz: Skelton, Rampishar, Daventry **G**, 250 kW. Lvov **UKR**, 250 kW. Sulaiblyah **KWT**, 250 kW. Mogadiscio **SOM**, 50 kW. Tebrau **MLA**, 100 kW. Dempasar **INS**, 10 kW.

7125 kHz: Warszawa **POL**, 100 kW. Kazan **URS**, 100 kW. Jerusalem **ISR**, 300 kW. Conacry **GUI**, 18 kW. Nairobi **KEN**, 5 kW. Kenga **URS**, 100 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Aligarh **IND**, 250 kW.

7130 kHz: Erevan, Serpykhov **URS**, 100 kW. Juelich **D**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Rampishan, Skelton **G**, 500 kW. Sines **POR**, 250 kW. Ngumbe **MWI**, 100 kW.

7135 kHz: Simferopol **URS**, 240 kW. Allouis **F**, 100 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW. Novosibirck **URS**, 100 kW. Duchambe **URS**, 240 kW. Karachi **PAK**, 10 kW. Komsomlckamur **URS**, 240 kW. Tinang **PHL**, 250 kW.

7140 kHz: Riga **URS**, 240 kW. Skelton **G**, 250 kW. Starobelsk **UKR**, 240 kW. Athinai **GRC**, 100 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Nairobi **KEN**, 100 kW. Luanda **AGL**, 0.3 kW. Hyderabad **IND**, 10 kW. Dacca **BGD**, 100 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW. Amboina **INS**, 10 kW. Darwin **AUS**, 250 kW.

7145 kHz: Karlsborg **S**, 350 kW. Warszawa **POL**, 250 kW. Tula **URS**, 100 kW. Holzkirchen **D/USA**, 10 kW. Lisboa **POR**, 25 kW. Gedja **ETH**, 100 kW. Quelimane **MOZ**, 0.3 kW. Tachken **URS**, 100 kW.

7150 kHz: Wertachtal **D**, 500 kW. Juelich **D**, 100 kW. Rampishan **G**, 250 kW. Diosd **HNG**, 100 kW. Nairobi **KEN**, 10 kW. Pt. Amelia **MOZ**, 0.3 kW. Sverdlovsk **URS**, 250 kW. Karachi **PAK**, 50 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Dacca **BGD**, 100 kW. Suwon **KOR**, 50 kW.

7155 kHz: Kazan, Armavir **URS**, 240 kW. Skelton **G**, 100 kW. Jaszebereny **HGN**, 250 kW. S. M. Galeria **CVA**. Playa de Pals **E**, 250 kW. Amman **JOR**, 100 kW. Tananarive **MDG**, 5 kW. Poro **PHL**, 100 kW.

7160 kHz: Tula **URS**, 240 kW. Juelich **D**, 100 kW. Lvov **UKR**, 100 kW. Allouis **F**, 100 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Hargeisa **SOM**, 10 kW. N. Lisboa **AGL**, 1 kW. Omsk **URS**, 100 kW. Madras **IND**, 10 kW. Petropavlo **URS**, 100 kW. Tinang **PHL**, 250 kW.

7165 kHz: Holzkirchn **D/USA**, 10 kW. Vinnitsa **UKR**, 140 kW. Lisboa **POR**, 100 kW. Tripoli **LBY**, 100 kW. Gedja **ETH**, 100 kW. Dar es Salaam **TGK**, 20 kW. Karachi **PAK**, 50 kW. Islamabad **PAK**, 100 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Jayapura **INS**, 35 kW.

7170 kHz: Kazan, Armavir, **URS**, 240 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Kavalla, **GRC**, 250 kW. Meyerton **AFS**, 100 kW. Novosibirsk **URS**, 50 kW. Komsomolskamur **URS**, 100 kW. Singapore **SNG**, 10 kW. Noumea **NCL**, 20 kW.

7175 kHz: Gorki **URS**, 240 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Staroblesk **URS**, 240 kW. Bucuresti **ROU**, 18 W. Kavalla **GRC**, 250 kW. Caltanissetta **I**, 5 kW. Careysbirg **LBR**, 250 kW. Khabarovsk **URS**, 100 kW.

7180 kHz: Warszawa **POL**, 100 kW. Wofferton **G**, 250 kW. Kharkov **URS**, 50 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW. Playa de Pals **E**, 250 kW. Abu Ghraib **IRQ**, 100 kW. Salman Pack **IRQ**, 100 kW. Sanaa **YEM**, 25 kW. Bhopal **IND**, 10 kW. Tebrau **MLA**, 250 kW.

7185 kHz: Tbilisi, Armavir **URS**, 240 kW. K. Wusterhausen **DDR**, 50 kW. Daventry, Skelton **G**, 250 kW. Noblejas, **E**, 350 kW. Monroia **LBR**, 50 kW. Kampala **UGA**, 250 kW. Meyerton **AFS**, 100 kW. Novosibirsk **URS**, 240 kW. Rangoon **BRM**, 50 kW. Blagovechtchen **URS**, 240 kW. Merauke **INS**, 1 kW.

7190 kHz: Biblis **D/USA**, 10 kW. Lisboa **POR**, Tanger **MCR** 100 kW. Riyadah **ARS**, 350 kW. Rawalpindi **PAK**, 10 kW. Ekala **CLN**, 350 kW. Jayapura **INS**, 10 kW.

7195 kHz: Tula **URS**, 100 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Alger **ALG**, 40 kW. Carejsburg **LBR**, 250 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Tokyo Yamata **J**. 20 kW.

7200 kHz: Woofferton **G**, 250 kW. Jaszbereny **HNG**, 250 kW. Kabul **AFG**, 50 kW. Vladivostok Iakursk **URS**, 100 kW. Tinang **PHL**, 250 kW. Penang **MLA**, 10 kW.

7205 kHz: Armavir, Moskva **URS**, 240 Rhodos **GRC**, 50 kW. Yaounde **CME**, 30 kW. Lubumbashi **ZAI**, 10 kW. Frunze **URS**, 100 kW. Tokyo Yamata **J**, 20 kW. Tinang **PHL**, 250 kW.

7210 kHz: Moskva **URS**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Lopik **HOL**, 100 kW. Skelton **G**, 250 kW. Beromunster **SUI/CRI**, 250 kW. Nairobi **KEN**, 10 kW. Calcutta **IND**, 10 kW. Khabarowsk **URS**, 50 kW. Tinang **PHL**, 250 kW. Biak **INS**, 1 kW.

7215 kHz: Jigulevsk **URS**, 100 W. Szekesfeherver **HNG**, 15 kW. Diosd **HNG**, 100 kW. Athinai **GRC**, 100 kW. Lisboa **POR**, 100 kW. Abidjan **CTI**, 10 kW. Luanda **AGL**, 1 kW. Carnavron **AUS**, 100 kW.

7220 kHz: Lampertheim **D/USA**, 50 kW. Jaszbereny **HNG**, 250 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Diriyya **ARS**, 50 kW. Lusaka **ZMB**, 20 kW. Vladivostok **URS**, 100 kW. Tchita **URS**, 240 kW. Shepparton **AUS**, 10 kW.

7225 kHz: Bucuresti **ROU**, 135 kW. Sebaa Aioun **MCR**, 10 kW. Abu Ghraib **IRQ**, 250 kW. Jerusalem **ISR**, 45 kW. Abu Zaabal **EGY**, 100 kW. Kigali **RRW**, 250 kW. Aligarh **IND**, 250 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Bocaue **PHL**, 50 kW.

7230 kHz: Kazan, Krasnoiarsk **URS**, 120 kW. Wertchtal **D**, 500 kW. Skelton, Daventry, Rampisham **G**, 250 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Ouagadougou **HVO**, 20 kW. Tananarive **MDG**, 10 kW. Nikolaecskamur **URS**, 50 kW. Tokyo Yamata **J**, 10 W.

7135 kHz: Juelich **D**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Daventry **G**, 100 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Roma **I**, 100 kW. Sanaa **YEM**, 50 kW. Enugu **NIG**, 10 kW. Lusaka **ZMB**, 50 kW. Delhi **IND**, 50 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

7240 kHz: Tula, **URS**, 240 kW. Lopik **HOL**, 100 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Garoua **CME**, 4 kW. Nairobi **KEN**, 10 kW. Maputu **MOZ**, 25 kW. Bombay **IND**, 10 kW. Dacca **BGD**, 7.5 kW. Poro **PHL**, 50 kW. Medan **INS**, 7.5 kW. Carnavron **AUS**, 100 kW.

7245 kHz: Tbilisi **URS**, 100 kW. Biblis **D/USA**, 50 kW. Vinnitsa **UKR**, 240 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW. Lisboa **POR**, 250 kW. Alber **ALG**, 50 kW. Nouakchott **MTN**, 100 kW. Luanda **AGL**, 100 kW. S. Denis **REU**, 4 kW. Krasnoiarsk **URS**, 50 kW. Delhi **IND**, 20 kW.

7250 kHz: S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Lusaka **ZMB**, 120 kW. Krasnoiarsk **URS**, 240 kW. Dacca **BGD**, 100 kW. Singapore **SNG**, 7.5 kW.

7255 kHz: Biblis **D/USA**, 100 kW. Holzikirchen **D/USA**, 10 kW. Allouis **F**, 500 kW. Sofia **BUL**, 50 kW. Lisboa **POR**, 250 kW. Sogunle **NIG**, 10 kW. Nampula **MOZ**, 0.3 kW. Manzini **SWZ**, 25 kW. Male **MLD**, 2.7 kW. Okinawa **RYU**, 100 kW.

7260 kHz: Minsk, Serpukhov **URS**, 100 kW. Nauen **DDR**, 500 kW. Daventry, Skelton **G**, 250 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Madras **IND**, 100 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Iujnsakhalinsk **URS**, 100 kW. Port Vila **NHB**, 2 kW. Darwin **AUS**, 250 kW.

7265 kHz: Riazan, Armavir **URS**, 240 kW. Rohrdorg **D**, 20 kW. Tanger **MRC**, 50 kW. Togblekope **TGO**, 100 kW. Luanda **AGL**, 10 kW. Karachi **PAK**, 50 kW. Iakutsk **URS**, 100 kW.

7270 kHz: Warszawa **POL**, 100 W. Kavalla **GRC**, 250 kW. Ascension **ASC**, 250 kW. Meyerton **AFS**, 250 kW. Kenga **URS**, 100 kW. Jakarta **INS**, 50 kW.

7275 kHz: Roma **I**, 100 kW. Juelich **D**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Sofia **BUL**, 50 kW. Limassola **CYP/G**, 100 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Ikorodu **NIG**, 100 kW. Duchanbe **URS**, 100 kW. Karachi **PAK**, 50 kW. Delhi **IND**, 20 kW. Komsomolskamur **URS**, 240 kW. Timang **PHL**, 250 kW. Poro **PHL**, 50 kW.

7280 kHz: Moskva **URS**, 200 kW. Skelton **G**, 250 kW. Thessaloniki **GRC**, 35 kW. Careysburg **LBR**, 250 kW. Dar es Salaam **TGK**, 10 kW. Manzini **SWZ**, 25 kW. Komsomlskamur **URS**, 240 kW.

7285 kHz: Warszawa **POL**, 100 kW. Kazan **URS**, 100 kW. Juelich **D**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Allouis **F**, 100 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Sines **POR**, 250 kW. Ibadan **NIG**, 1 kW. Kigali **RRW**, 250 kW. Talata Volon **MDG**, 600 kW. Meyerton **AFS**, 100 kW. Krasnoiarsk **URS**, 100 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Tokyo Jalata **J**, 10 kW.

7290 kHz: Moskva **URS**, 240 kW. Ismaning **D/USA**, 100 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Roma **I**, 100 kW. Sa da Bandeira **AGL**, 10 kW. Islamabad **PAK**, 250 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Petropavlo Kam **URS**, 240 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

7295 kHz: Moskva **URS**, 100 kW. K. Wusterhausen **DDR**, 100 kW. Lampertheim **D/USA**, 100 kW. Skelton **G**, 250 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Athinai **GRC**, 100 kW. Accra **GHA**, 10 kW. Nairobi **KEN**, 5 kW. Bbujmayi **ZAI**, 10 kW. Penang **MLA**, 10 kW. Menado **INS**, 0.5 kW.

GAMMA 9500 ÷ 9775 kHz (gamma 31 m)

9505 kHz: K. Wusterhausen **DDR**, 150 kW. Praha **TCH**, 120 kW. Allouis **F**, 100 kW. Noblejas, Arganda **E**, 100 kW. Lisboa **POR**, 50 kW. Tanger **MRC**, 35 kW. S. Domingo **DOM**, 20 kW. La Paz **BOL**, 100 kW. S. Paulo **B**, 7.5 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW. Bocaue **PHL**, 50 kW. Noumea **NCL**, 10 kW.

9510 kHz: K. Wusterhausen **DDR**, 150 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Juelich **D**, 100 100 kW. Daventry **G**, 100 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Alger **ALG**, 50 kW. Tanger **MRC**, 35 kW. Tanger **MRC/ONU**, 100 kW. Sackville **CAN**, 50 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Barquisimeto **VEN**, 10 kW. Santiago **CHL**, 1 kW. Achkhabad **URS**, 100 kW. Madras **IND**, 100 kW.

9515 kHz: Caltanissetta **I**, 5 kW. Ankara **TUR**, 100 kW. Arganda **E**, 100 kW. Careysburg **LBR**, 250 kW. Kampala **UGA**, 250 kW. Mexico **MEX**, 20 kW. Rio de Janeiro **B**, 1 kW. Montevideo **URG**, 10 kW. Kajang **MLA**, 50 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

9520 kHz: Koebennavn **DNK**, 50 kW. Armavir **URS**, 150 kW. Lampertheim **D/USA**, 100 kW. Athinai **GRC**, 100 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Sulaibiyah **KWT**, 250 kW. Manzini **SWZ**, 25 kW. Bonanza **NCG**, 0.1 kW. Tachkent **URS**, 50 kW. Delhi **IND**, 50 kW. Pt. Moresby **PNG**, 10 kW. Wellington **NZL**, 7.5 kW.

9525 kHz: Warszawa **POL**, 100 kW. Allouis **F**, 500 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW. Jerusalem **ISR**, 300 kW. Las Mesas **CNR**, 50 kW. Scituate **USA**, 50 kW. Cincinnati **USA**, 250 kW. Habana **CUB**, 50 kW. Aligarh **IND**, 250 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW.

9530 kHz: Moskva **URS**, 250 kW. Woofferton **G**, 250 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Tanger **MCR**, 100 kW. Amman **JOR**, 100 kW. Dar es Salaam **TGK**, 20 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Frunze **URS**, 150 kW. Vladivostock **URS**, 100 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW. Poro **PHL**, 50 kW.

9535 kHz: Hoerby **S**, 350 kW. Juelich **D**, 100 kW. Sarnen **SUI**, 250 kW. Allouis **F**, 100 kW. Sackville **F**, 100 kW. Luanda **AGL**, 100 kW. Bonaire Zui **ATN**, 50 W. Alma Ata **URS**, 100 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Nagoya **J**, 0.6 kW.

9540 kHz: Warszawa **POL**, 100 kW. Minsk, Moskva **URS**, 100 kW. Velkekostolany **TCH**, 120 kW. Kavalla **GRC**, 250 W. Tanger **MRC/ONU**, 50 kW. Tachkent **URS**, 100 kW. Petropavlo Kam **URS**, 200 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

9545 kHz: Juelich **D**, 100 kW. Wertachal **D**, 500 kW. Tema **GHA**, 100 kW. Kampala **UGA**, 250 kW. Dixon **USA**, 250 kW. Vera Cruz **MEX**, 0.5 kHz. Curitiba **B**, 7.5 kW. Islamabad **PAK**, 10 kW. Tinang **PHL**, 250 kW. Honiara **SLM**, 5 kW.

9550 kHz: Pori **FNL**, 100 kW. Fredreirkstad **NOR**, 100 kW. Moskva **URS**, 240 kW. Vinnitsa **UKR**, 100 kW. Sofia **BUL**, 50 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Dar es Salaam **TGK**, 100 kW. Habana **CUB**, 50 kW. Krasnoiarsk **URS**, 100 kW. Tachkent **URS**, 100 kW. Male **MLD**, 15 kW. Dacca **BGD**, 100 kW. Tokyo Kawagu **J**, 1 kW. Makassar **INS**, 7.5 kW.

9555 kHz: Lampertheim **D/USA**, 50 kW. Woofferton, Daventry **G**, 250 kW. Playa de Pals **E**, 250 kW. Abu Ghraib **IRQ**, 250 kW. Sulaibiyah **KWT**, 250 kW. Mexico **MEX**, La Paz **BOL**, 10 kW. Ihkust **URS**, 100 kW. Tinang **PHL**, 250 kW.

9560 kHz: Serpukhov **URS**, 240 kW. Nauen **DDR**, 160 kW. Skelton **G**, 100 kW. Allouis **F**, 100 kW. Sofia **BUL**, 500 kW. Amman **JOR**, 110 kW. Las Mesas **CNR**, 50 kW. Meyerton **AFS**, 100 kW. Quito **EQA**, 100 kW. Karachi **PAK**, 50 kW. Okinawa **RYU**, 100 kW. Carnarvon **AUS**, 250 kW.

9565 kHz: Juelich **D**, 50 kW. Holzkirchen **D/USA**, 10 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Lisboa **POR**, 50 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Tripoli **LBY**, 100 kW. Kigali **RRW**, 250 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Delano **USA**, 200 kW. Habana **CUB**, 100 kW. Krasnoiarsk **URS**, 240 kW.

9570 kHz: Warszawa **POL**, 100 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. Schwarzenburg **SUI**, 250 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Doha **QAT**, 100 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 50 kW. Santiago **CHL**, 10 kW. Malolos **PHL**, 50 kW. Tebrau **MLA**, 100 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

9575 kHz: Karlsborg **S**, 350 kW. Vinnitsa **UKR**, 240 kW. Roma **I**, 100 kW. Sanaa **YEM**, 50 kW. Godthaab **GRL**, 10 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Bombay **IND**, 100 kW. Tchita **URS**, 100 kW. Pt. Moresby **PNG**, 10 kW.

9580 kHz: Daventry **G**, 250 kW. Staroblesk **URS**, 250 kW. Sofia **BUL**, 120 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Riyadah **ARS**, 350 kW. Ascension **ASC**, 250 kW. Lusaka **ZMB**, 50 kW. Sackville **CAN**, 50 kW. Greenville **USA**, 50 kW. Pt. Cabezas **NCG**, 1 kW. Blagovechtchen **URS**, 100 kW. Malolos **PHL** 50 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

9585 kHz: Jaszbereny, Diosd Szekesfehervar **HNG**, 250 kW. Allouis **F**, 100 kW. Mogadiscio **SOM**, 5 kW. Meyerton **AFS**, 250 kW. Tokyo Yamata, **J**, 100 kW. Wellington **NZL**, 7.5 kW.

9590 kHz: Fredrikstad **NOR**, 100 kW. Kazan **URS**, 250 kW. Wertchtal **D**, 500 kW. Staroblesk **UKR**, 240 kW. Bucuresti **ROU**, 240 kW. Schwarzenburg **SUI**, 150 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Manzini **SWZ**, 25 kW. S. Domingo **DOM**, 0.3 kW. Bonaire Nord **ATN**, 300 kW. Santiago **CHL**, 10 kW. Omsk **URS**, 100 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Aligarh **IND**, 250 kW. Khabarovsk **URS**, 100 kW. Tebrau **MLA**, 100 kW.

9595 kHz: Biblis **D/USA**, 50 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. Lisboa **POR**, 100 kW. Salman Pack **IRQ**, 100 kW. Salvador **B**, 10 kW. Montevideo **URG**, 10 kW. Tokyo Nagara **J**, 50 kW.

9600 kHz: K. Wusterhausen **DDR**, 100 kW. Daventry, Skelton **G**, 100 kW. Simferopol **URS**, 240 kW, Praha **TCH**, 240 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Ascension **ASC**, 250 kW. Greenville **USA**, 50 kW. Mexico **MEX**, 1 kW. Tachkent **URS**, 50 kW. Kjmjae **KOR**, 250 kW. Sorong **INS**, 5 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

9605 kHz: Hoerby **S**, 350 kW. Sepurkov **URS**, 50 kW. Jueilch **D**, 100 kW. Wertchtal **D**, 500 kW. Praha **TCH**, 120 kW. Allouis **F**, 500 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Kampala **UGA**, 250 kW. Mahe **SEY**, 30 kW. Sackville **CAN**, 250 kW. Dixon **USA**, 250 kW. S. Cruz **BOL**, 5 kW. Dacca **BGD**, 10 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW. Poro **PHL**, 50 kW.

9610 kHz: Fredreirkstad **NOR**, 100 kW. Tula **URS**, 240 kW. Juelich **D**, 100 kW. Wertchtal **D**, 500 kW. Wavre **BEL**, 250 kW. Sines **POR**, 250 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Alger **ALG**, 100 kW. Gedja **ETH**, 100 kW. Mahe **SEY**, 50 kW. Rio de Janeiro **B**, 10 kW. Khabarovsk **URS**, 240 kW. Perth **AUS**, 50 kW.

9615 kHz: Wertachtal **D**, 500 kW. Kavalla **RGC**, 250 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Cines **POR**, 250 kW. Tanger **MRC**, 50 kW. Dundo **AGL**, 1 kW. Redwood City **USA**, 50 kW. S. Josè **CTR**, 0.3 kW. Delhi

IND, 100 kW. Aligarh **IND**, 250 kW. Marulas **PHL**, 2.5 kW.

9620 kHz: Armavir **URS**, 240 kW. Moskva **URS**, 240 kW. Ismaning **D/USA**, 100 kW. Woofferton **G**, 250 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Abu Dhabi **UAE**, 250 kW. Maputo **MOZ**, 100 kW. Monteviedo **URG**, 20 kW. Okinawa **RYU**, 35 kW.

9625 kHz: Schwarzenburg **SUI**, 100 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Abu Zaabak **EGT**, 100 kW. Sackville **CAN**, 250 kW. Quito **EQA**, 100 kW. Aligarh **IND**, 250 kW. Tinang **PHL**, 250 kW. Shepparton **AUS**, 50 kW.

9630 kHz: Karlsborg **S**, 350 kW. Serpukhov **URS**, 240 kW. Roma **I**, 100 kW. Velkekostolany **TCH**, 120 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Jerusalem **ISR**, 300 kW. Luanda **AGL**, 1 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Tinang **PHL**, 250 kW.

9635 kHz: Skelton Rampishan **G**, 250 kW. Sines **POR**, 250 kW. Salman Pack **IRQ**, 100 kW. Bamako **MLI**, 18 kW. Beira **MOZ**, 100 W. Greenville **USA**, 250 kW. Bogota **CLM**, 25 kW. Aparecida **B**, 10 kW. Vladivostock **URS**, 50 kW. Singapore **SNG**, 50 kW.

9640 kHz: Moskva **URS**, 250 kW. Juelich **D**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Rampishan **G**, 250 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Greenville **USA**, 250 kW. S. Cristobal **VEN**, 1 kW. Montevideo **URG**, 10 kW. Suwon **KOR**, 50 kW.

9645 kHz: Khabarovsk **URS**, 150 kW. Fredrikstad **NOR**, 100 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. S. Jose **CTR**, 1 kW. S. Paulo **B**, 7.5 kW. Pocos Caldas **B**, 7.5 kW. Islamabad **PAK**, 100 kW. Delhi **IND**, 100 kW.

9650 kHz: Patumthani **THA**, 100 kW. Conakry **GUI**, 100 kW. Moskva **URS**, 250 kW. Wertachtal **D**, 500 W. Juelich **D**, 100 kW. Wavre **BEL**, 250 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW. Sines **POR**, 250 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Magwa **KWT**, 50 kW. Delano, Dixon **USA**, 250 kW. Greenville **USA/ONU**, 500 kW. Montevideo **URG**, 10 kW. Santiago **CHL**, 10 kW. Tinang **PHL**, 250 kW.

9655 kHz: Orcha **BLR**, 200 kW. Juelich **D**, 50 kW. Wavre **BEL**, 250 kW. Szekesfehervar **HNG**, 150 kW. Cyclops **MLT**, 25 kW. Tripoli, **LBY**, 150 kW. Sackville **CAN**, 200 kW. Tchita **URS**, 240 kW. Tokyo Yamata **J**, 10 kW. Wellington **NZL**, 7.5 kW.

9660 kHz: Skelton **G**, 250 kW. Allouis **F**, 500 kW. Kavalla **GRC**, 50 kW. Kinshasa **ZAI**, 50 kW. Luanda **AGL**, 100 kW. Delano **USA**, 150 kW. Caracas **VEN**, 15 kW. Brisvane **AUS**, 10 kW.

9665 kHz: Karlosborg Hoerby **S**, 350 kW. Tbilisi **URS**, 240 kW. Voronej **URS**, 250 kW. Nauen **DDR**, 1000 kW. Daventry **G**, 100 kW. Ivanofrankovsk **URS**, 140 kW. Nairobi **KEN**, 100 kW. Mahe **SEY**, 50 kW. Brasilia **B**, 10 kW. Tchita **URS**, 100 kW. Kajang **MLA**, 50 kW.

9670 kHz: Sines **POR**, 200 kW. Jeddah **ARS**, 50 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Montevideo **URG**, 10 kW. Irkust **URS**, 120 kW. Tokyo Yamata **J**, 200 kW. Malolos **PHL**, 50 kW. Tebrau **MLA**, 100 kW.

9675 kHz: Abue Zaabal **EGY**, 100 kW. Warszawa **POL**, 250 kW. Armavir **URS**, 240 kW. Voronej **URS**, 240 kW. Simferopol **UKR**, 240 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW. Florianapolis **B**, 10 kW. Delhi, Aligarh **IND**, 200 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW.

9680 kHz: Ismaning **D/USA**, 100 kW. Skelton, **G**, 250 kW. Kavalla **GRC**, 50 kW. Playa de Pals, **E**, 150 kW. Meyerton **AFS**, 100 kW. Delano **USA**, 250 kW. Habana **CUB**, 250 kW. Maturin **VEN**, 1 kW. Quito **EQA**, 50 kW. Montevideo **URG**, 10 W. Jakarta **INS**, 50 kW. Lyndhurst **AUS**, 50 kW.

9685 kHz: Moskva **URS**, Duchambe, Irkoust **URS**, 240 kW. Skelton **G**, 100 kW. Alger **ALG**, 100 W. Panama **PNR**, 1 kW. Bogota **CLM**, 1 kW. S. Paulo **B**, 7.5 kW.

9690 kHz: Bucuresti **ROU**, 180 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Ikorodu **NIG**, 100 kW. Scituate **USA**, 100 kW. Santiago **CHL**, 10 kW. Gral Pacheco **ARG**, 160 kW. Karachi **PAK**, 50 kW. Islamabd **PAK**, 50 kW. Khabarovsk **URS**, 100 kW.

9695 kHz: Hoerby **S**, 350 kW. Orcha **BLR**, 240 kW. Tbilisi **URS**, 240 kW. Biblis **D/USA**, 50 kW. Allouis **F**, 500 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Lisboa **POR**, 50 kW. Ascension **ASC**, 250 kW. Manaus **B**, 7.5 kW. Rarotonga **CKH**, 0.5 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

9700 kHz: Sofia **BUL**, 250 kW. Juelich **D**, 100 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Kigali **RRW**, 250 kW. Delano **USA**, 100 kW. Tokyo Yamata **J**, 200 kW. Carnarvon **AUS**, 250 kW.

9705 kHz: Lvov **URS**, 240 kW. Biblis **D/USA**, 10 kW. Lisboa **POR**, 50 kW. Alger **ALG**, 50 kW. Gedja **ETH**, 100 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Mexico **MEX**, 10 kW. Rio de Janeiro **B**, 7.5 kW. Aligarh, Delhi **IND**, 250 kW. Tokyo Yamata **J**, 20 kW.

9710 kHz: Kiev **UKR**, 240 kW. Woofferton **G**, 250 kW. Roma **I**, 100 kW. Mauritius **MAU**, 10 kW. Meyerton **AFS**, 100 kW. S. Fernando **ARG**, 6 kW. Frunze **URS**, 240 kW. Penang **MLA**, 10 kW.

9715 kHz: Lopik **HOL**, 100 kW. Skelton **G**, 100 kW. Thessaloniki **GRC**, 35 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Tanger **MRC**, 50 kW. Sulaibiyah **KWT**, 250 kW. Scituate **USA**, 100 kW. Bonaire Noord **ATN**, 300 kW. Quito **EQA**, 100 kW. Sucre **BOL**, 2 kW. Tchita **URS**, 50 kW. Bocaue **PHL**, 50 kW.

9720 kHz: Riazan, Frunze **URS**, 240 kW. Pori **FNL**, 100 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW. Sofia **BUL**, 50 kW. Diriyya **ARS**, 50 kW. Ekala **CLN**, 35 kW.

9725 kHz: Tebrau **MLA**, 100 kW. Tinang **PHL**, 250 kW. Greenville **USA**, 50 kW. Lisboa **POR**, 100 kW. Schwarzenburg **SUI**, 100 kW. Wavre **BEL**, 100 kW. Holzkirchen **D/USA**, 10 kW.

9730 kHz: Tula **URS**, 100 kW. Nauen **DDR**, 500 kW. Leipzig **DDR**, 50 kW. Wavre **BEL**, 100 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Kampala **UGA**, 250 kW. Dixon **USA**, 250 kW. Rangoon **BRM**, 50 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

9735 kHz: Baku, Tula **URS**, 240 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Woofferton, Skelton **G**, 250 kW. Schwarzenburg **SUI**, 100 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Kigali **RRW**, 250 kW. Asuncion **PRG**, 100 kW. Nikoalaevskamur **URS**, 240 kW. Poro **PHL**, 35 kW.

9740 kHz: Moskva **URS**, 240 kW. Lomas Mirador **ARG**, 10 W. Careysburg **LBR**, 50 kW. Velkekostolany **TCH**, 120 kW. Allouis **F**, 500 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. S. Gabriel **POR**, 100 kW. Tebrau **MLA**, 250 kW.

9745 kHz: Karlsborg **S**, 350 kW. Moskva **URS**, 240 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Wavre **BEL**, 100 W. Salman Pack **IRQ**, 100 kW. Bamaho **MLI**, 50 kW. Sackville **CAN**, 50 kW. Quito **EQA**, 100 kW. S. Paulo **B**, 7.5 kW. Kenga **URS**, 100 kW. Jayaoura **INS**, 5 kW.

9750 kHz: Tovar **VEN**, 1 kW. Dar es Salaam **TGK**, 50 kW. Santiago **CHL**, 10 kW. Lampertheim **D/USA**, 50 kW. Rampishan, Skelton, Woofferton, **G**, 250 kW. Schwarzenburg **SUI**, 100 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Jaji **NIG**, 10 kW. Careysburg **LBR**, 250 kW. Krasnoiarsk **URS**, 100 kW. Madras **IND**, 100 kW. Papeete **OCE**, 4 kW. Shepparton **AUS**, 50 kW.

9755 kHz: Goiania **B**, 7.5 kW. Abu Zaabal **EGY**, 100 kW. Warszawa **POL**, 100 kW. K. Wusterhausen **DDR**, 100 kW. Leipzig **DDR**, 100 kW. Cincinnati **USA**, 100 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 50 kW.

9760 kHz: Kinghisepp **URS**, 240 kW. Skelton, Woofferton **G**, 250 kW. Ivanofrankovsk **URS**, 100 kW. Athinai **GRC**, 100 kW. Tanger **MRC**, 50 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 50 kW. Quito **EQA**, 100 kW. Hurlingham **ARG**, 20 kW. Tokyo Nagara **J**, 10 kW. Tinang **PHL**, 250 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

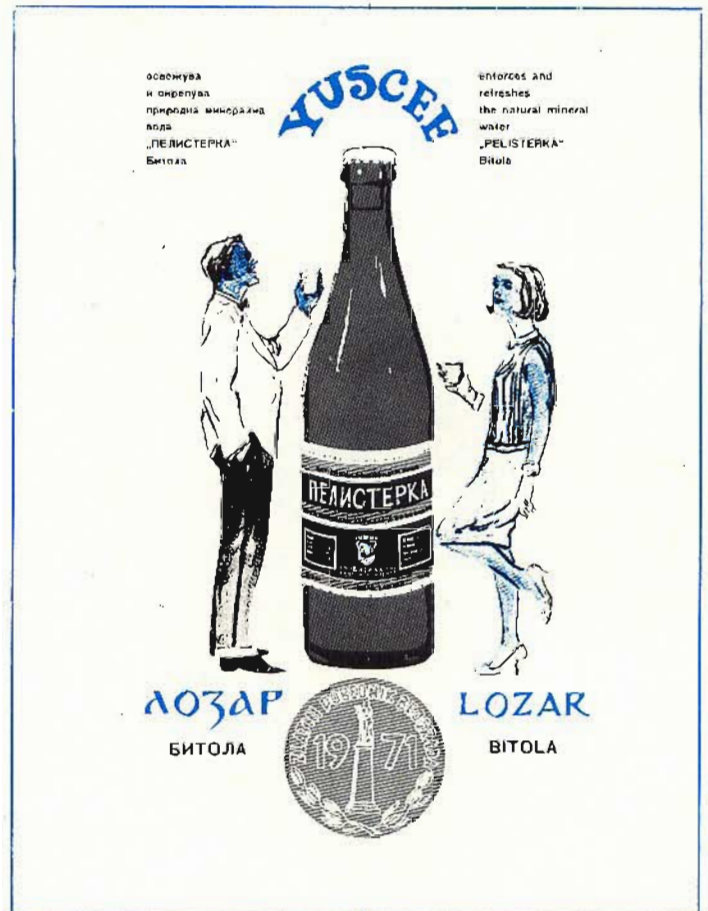
9765 kHz: Leningrad **URS**, 240 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Juelich **D**, 100 kW. Ascension **ASC**, 250 kW. Greenville **USA**, 500 kW. Quito **EQA**, 50 kW. Kenga **URS**, 240 kW.

9770 kHz: Hoerby **S**, 350 kW. Skelton **G**, 100 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Kinshasa **ZAI**, 10 kW. Sackville **CAN**, 50 kW. Habana **CUB**, 10 kW. Bonaire Noord **ATN**, 300 kW. Rio de Janeiro **B**, 7.5 kW. Montevideo **URG**, 10 kW. Kenga **URS**, 240 kW. Vladivostock **URS**, 100 kW. Poro **PHL**, 100 kW. Jakarta **INS**, 20 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

GAMMA 11700÷11975 kHz (gamma dei 25 m)

11705 kHz: Karlsborg **S**, Hoerby **S**, 350 kW. Serpukhov **URS**, 240 kW. Leipzig, Nauen **DDR**, 500 kW. Lopik **HOL**, 100 kW. Allouis **F**, 100 W. Montecarlo **MCO**, 100 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Ciclops **MLT**, 250 kW. Jerusalem **ISR**, 50 kW. Kampala **UGA**, 250 kW. Scituate **USA**, 100 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW. Malolos **PHL**, 50 kW. Wellington **NZL**, 7.5 kW.

11710 kHz: Armavir **URS**, 240 kW. Woofferton **G**, 250 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. Allouis **F**, 500 kW. Tanger **MRC**, 35

Fig. 4 - La simpatica QSL dell'AMATEUR RADIO CLUB di Bitola (Yugoslavia).

kW. Greenville **USA**, 250 kW. Gral Pacheco **ARG**, 100 kW. Komsomolskamur **URS**, 100 kW. Noumea **NCL**, 4 kW.

11715 kHz: Orcha **BLR**, 240 kW. Tbilisi **URS**, 240 kW. Schwarzenburg **SUI**, 100 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW .S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Abu Zaabal **EGY**, 100 kW. Ekala **CLN**, 35 kW. Delhi **IND**, 20 kW. Tinang **PHL**, 250 kW. Jakarta **INS**, 100 kW.

11720 kHz: Skelton **G**, 100 kW. Sottens **SUI**, 500 kW. Athinai **GRC**, 100 kW. Kinshasa **ZUI**, 10 kW. Limassol **CYP/G**, 7.5 kW. Sackville **CAN**, 250 kW. Redwood City **USA**, 250 kW. Sverdlovsk **URS**, 50 kW. Malolos **PHL**, 50 kW.

11725 kHz: Biblis **D/USA**, 10 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Lisboa **POR**, 50 kW. Habana **CUB**, 15 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Ekala **CLN**, 100 kW. Sheapparton **AUS**, 100 kW.

11730 kHz: Vinnitsa **UKR**, 100 kW. Lopik **HOL**, 100 kW. Allouis **F**, 100 kW. Sofia **BUL**, 150 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Sanaa **YEM** 50 kW. Talata Volon **MDG**, 300 kW. Greenville **USA**, 500 kW. Bonaire Noord **ATN**, 30 kW. Khabarovsk **URS**, 100 kW.

11735 kHz: Allouis **F**, 500 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Golania **B**, 1 kW. Montevideo **URG**, 5 kW. Delhi **IND**, 100 kW.

11740 kHz: Lopik **HOL**, 100 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Limassol **CYP/G**, 7.5 kW. Ascension **ASC**, 250 kW. Talata Volon, **MDG**, 300 kW. Cincinnati **USA**, 175 kW. Mexico **MEX**, 5 kW. Novosibirsk **URS**, 50 kW. Aligarh **IND**, 250 kW. Ekala **CLN**, 35 kW. Shepparton **AUS**, 50 kW.

11745 kHz: Minsk **BLR**, 240 kW. Sottens **SUI**, 500 kW. Allouis **F**, 100 kW. Godtaab **GRL**, 1 kW. Quito **EQA**, 100 kW.

11750 kHz: Daventry **G**, 100 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Caracas **VEN**, 10 kW. Islamabad **PAK**, 250 kW. Tokyo **J/USA**, 10 kW. Tebrau **MLA**, 125 kW.

11755 kHz: Pori **FNL**, 15 kW. Tbilisi **URS**, 240 W. Leningrad, **URS**, 240 kW. Tripoli **LBY**, 250 kW. S. Fernando **ARG**, 70 kW. Tchita **URS**, 100 kW.

11760 kHz: Kharkov **UKR**, 100 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Manzini **SWZ**, 25 kW. Delano **USA**, 200 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Habana **CUB**, 160 kW. Tinang **PHL**, 250 kW. Rarotonga **CKH**, 0.5 kW.

11765 kHz: Wertachtal **D**, 500 kW. Juelich **D**, 100 kW. Sofia **BUL**, 250 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. S. Paulo **B**, 25 kW. Tachkent, Irkust **URS**, 240 kW. Delhi **IND**, 100 kW.

11770 kHz: Rampishan, Skelton **G**, 100 kW. Playa de Pals **E**, 100 kW. Tanger **MRC/ONU**, 50 kW. Gedja **ETH**, 50 kW. Ascension **ASC**, 250 kW. Mexico **MEX**, 10 kW. Aligarh **IND**, 250 kW. Jakarta **INS**, 20 kW.

11775 kHz: Armavir **URS**, 240 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Wavre **BEL**, 100 kW.

Bucuresti **ROU**, 18 kW. Scharzenburg **SUI**, 150 kW. Arganda **E**, 100 kW. Aligarh **IND**, 250 kW. Irkutsk **URS**, 100 kW.

11780 kWz: Skelton **G**, 100 kW. Wavre **BEL**, 100 kW. Scituate **USA**, 100 kW. Hurlingham **ARG**, 7.5 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW. Wellington **NZL**, 7.5 kW.

11785 kHz: K. Wusterhausen **DDR**, 100 kW. Arganda **E**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Salman Pack **IRQ**, 100 kW. Kigali **RRW**, 250 kW. Mahe **SEY**, 50 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 50 kW. Pt. Alegre **B**, 7.5 kW. Omsk, Sverdlovsk **URS**, 100 kW

11790 kHz: Hoerby **S**, 350 kW. Erevan, Riazan **URS**, 240 kW Bucuresti **ROU**, 120 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Meyerton **AFS**, 100 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 250 kW.

11795 kHz: Moskva **URS**, 100 kW. Juelich **D**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Wavre **BEL**, 100 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Tripoli **LBY**, 150 kW. Riyadh **ARS**, 350 kW. Kinshasa **ZAI**, 10 kW. Delano **USA**, 100 kW. Bogota **CLM**, 25 kW.

11800 kHz: Kiev **UKR**, 240 kW. Roma **I**, 100 kW. Montecarlo **MCO**, 100 kW. Gedja **ETH**, 100 kW. Ejura **GHA**, 250 kW. Ekala **CLN**, 100 kW. Malolos **PHL**, 50 kW.

11805 kHz: Kazan **URS**, 50 kW. Skelton Woofferton **G**, 250 kW. Wavre **BEL**, 100 kW. Kavalla **GRC**, 50 kW. Abu Zaabal **EGY**, 100 kW. Careysburg **LBR**, 250 kW. Delano, Greenville **USA**, 250 kW. Rio de Janeiro **B**, 10 kW. Tinang **PHL**, 50 kW.

11810 kHz: Minsk **BLR**, 240 kW. Juelich **D**, 100 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Roma **I**, 60 W. Noblejas **E**, 50 kW. Alger **ALG**, 40 kW. Amman **JOR**, 5 kW. Las Mesas **CNR**, 50 kW. Mahe **SEY**, 50 kW. Aligarh **IND**, 250 kW. Carnarvon **AUS**, 100 kW. Shepparton **AUS**, 50 kW.

11815 kHz: Warszawa **POL**, 100 kW. Lisboa **POR**, 50 kW. Scituate **USA**, 100 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 250 kW. Giainia **B**, 7.5 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW. Poro **PHL**, 250 kW.

11820 kHz: Krasnoiarsk, Tbilisi **URS**, 240 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW. Ascension **ASC**, 250 kW. Lourenço Marques **MOZ**, 120 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

11825 kHz: Nauen **DDR**, 500 kW. Holzkirchen **D/USA**, 10 kW. Lisboa **POR**, 100 kW. Sulaibiyahd **KWT**, 250 kW. Riyadh **ARS**, 350 kW. Sackville **CAN**, 50 kW. Bogota **CLM**, 25 kW. Quito **EQA**, 100 kW. Aligarh **IND**, 250 kW. Papeete **OCE**, 20 kW. Shepparton **AUS**, 10 kW.

11830 kHz: Moskva **URS**, 240 kW. Nauen **DDR**, 50 kW. Wavre **BEL**, 100 kW. Bucuresti **ROU**, 18 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Arganda **E**, 100 kW. Gedja **ETH**, 100 kW. Manzini **SWZ**, 25 kW. Dixon **USA**, 250 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 250 kW. Bombay **IND**, 100 kW. Malolos **PHL**, 50 kW.

11835 kHz: Sepurkov **URS**, 100 kW. Wavre **BEL**, 100 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Allouis **F**, 500 kW. Montecarlo **MCO**, Alger **ALG**, 100 kW. Quito **EQA**, 100 kW. Montevideo **URG**, 5 kW. Ekala **CLN**, 100 kW.

11840 kHz: Warszawa **POL**, 100 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. S. Gabriel **POR**, 100 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 250 kW. Tokyo Yamata **J**, 50 kW. Poro **PHL**, 35 kW.

11845 kHz: Kazan **URS**, 100 kW. Lopik **HOL**, 100 kW. Wavre **BEL**, 100 kW. Allouis **F**, 100 kW. Montevideo **URG**, 10 kW. Wellington **NZL**, 10 kW.

11850 kHz: Fredrikstad **NOR**, 100 kW. Konevo, Kazan **URS**, 240 kW. Juelich **D**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Vinnitsa **UKR**, 240 kW. Schwarzenburg **SUI**, 150 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Ejure **GHA**, 250 kW. Delano **USA**, 250 kW. Ascuncion **PRG**, 5 kW. Delhi **IND**, 50 kW. Vladivostock **URS**, 240 kW. Kimjae **KOR**, 250 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

11855 kHz: Velkekostolany **TCH**, 120 kW. Wavre **BEL**, 100 kW. Abu Zaabal **EGY**, 100 kW. Jeddah **ARS**, 50 kW. Sackville **CAN**, 250 kW. Scituate **USA**, 50 kW. Delhi **IND**, 50 kW. Bocaue **PHL**, 50 kW.

11860 kHz: Fredrikstad **NOR**, 100 kW. Hoerby **S**, 350 kW. Gorkii **URS**, 240 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Careysburg **LBR**, 250 kW. Ascension **ASC**, 250 kW. Montevideo **URG**, 10 kW. Krasnoiarsk **URS**, 100 kW. Julnsakhalinsk **URS**, 100 kW. Kimjae **KOR**, 250 kW.

11865 kHz: Juelich **D**, 100 kW. Sines **POR**, 250 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Careysburg **LBR**, 250 kW. Lubumbashi **ZAI**, 100 kW. Mahe **SEY**, 30 kW. Dixon **USA**, 100 kW. Habana **CUB**, 100 kW. Recife **B**, 1 kW. Jayapura **INS**, 25 kW.

11870 kHz: Fredrikstad **NOR**, 100 kW. Surpuskhov **URS**, 240 kW. Kaunas **URS**, 240 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Schwarzenburg **SUI**, 150 kW. Sottens **SUI**, 500 kW. Kenga **URS**, 240 kW. Bombay **IND**, 100 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

11875 kHz: Lampertheim **D/USA**, 50 kW. Playa de Pals **E**, 250 kW. S. Gabriel **POR**, 100 kW. Luanda **AGL**, 100 kW. Sackville **CAN**, 250 kW. Quito **EQA**, 100 kW. Salvador **B**, 10 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW.

11880 kHz: Moskva **URS**, 240 kW. Ivanofrankovsk **UKR**, 240 kW. Ankara **TUR**, 250 kW. Noblejas **E**, 50 kW. Lusaka **ZMB**, 50 kW. Mexico **MEX**, 5 kW. Lomas Mirador **ARG**, 20 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Tinang **PHL**, 50 kW. Lyndhurst **AUS**, 10 kW.

11885 kHz: Lisboa **POR**, 50 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. Gedja **ETH**, 100 kW. Meyerton **AFS**, 100 kW. Scituate **USA**, 100 kW. Quito **EQA**, 100 kW. Montevideo **URG**, 10 kW. Rio de Janeiro **B**, 7.5 kW. Novosibirsk **URS**, 50 kW. Islamabad, **PAK**, 100 kW. Karachi **PAK**, 120 kW. Brisbane **AUS**, 10 kW.

11890 kHz: Riazan, Achkhabad **URS**, 240 kW. Allouis **F**, 500 kW. Riyadh **ARS**, Greenville **USA**, 500 kW. Quito **EQA**, 100 kW. Dacca **BGD**, Bocaue **PHL**, 50 kW.

11985 kHz: Jigulevsk **URS**, 240 kW. Fredrikstadt **NOR**, 100 kW. Biblis **D/USA**, 50 kW. Lisboa **POR**, 50 kW. Greenville **USA**, 500 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 250 kW. Delhi **IND**, 20 kW. Tinang **PHL**, 50 kW.

11900 kHz: Lvov **UKR**, 240 kW. Sverdlovsk **URS**, 240 kW. Greenville **USA/ONU** 50 kW. Ikorudu **NIG**, 100 kW. Meyerton **AFS**, 250 kW. Montevideo **URG**, 20 kW. Kajang **MLA**, 100 kW.

11905 kHz: Roma **I**, 100 kW. Rampishan Skelton **G**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Juelich **D**, 100 kW. Patunmthani **THA**, 50 kW. Irkust **URS**, 100 kW.

11910 kHz: Szekesfehervar, Diosd **HNG**, 150 kW. Kenga **NRS**, 240 kW. Malolos **PHL**, 50 kW. Alger **ALG**, 100 kW. Quito **EQA**, 50 kW. Tebrau **MLA**, 100 kW.

11915 kHz: Woofferton **G**, 250 kW. Dixon **USA**, 250 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Abu Zaabal **EGY**, 100 kW. Pt. Alegre **B**, 7.5 kW. Concepcion **PRG**, 100 kW.

11920 kHz: Moskva, Frunze **URS**, 240 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Abidjan **CTI**, 100 kW. Dixon **USA**, 250 kW. Bocaue **PHL**, 50 kW.

11925 kHz: Wertachtal **D**, 500 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Athinai **GRC**, 100 kW. Arganda **E**, 100 kW. Noblejas **E**, 100 kW. S. Gabriel **POR**, 10 kW. Ikorodu, **NIG**, 100 kW. Careysburg **LBR**, 250 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 50 kW.

11935 kHz: Ekala **CNL**, 35 kW. Curitiba **B**, 7.5 kW. Playa de Pals, Noblejas **E**, 200 kW. S. Gabriel **POR**, 100 kW. Meyerton **AFS**, 100 kW. Daventry **G**, 100 kW. Greenville **USA**, 250 kW.

11940 kHz: Wavre **BEL**, 250 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. Sulaibiyahd **KWT**, 250 kW. Abu Zaabal **EGY**, 100 kW. Monrovia **LBR**, 50 kW. Encarnacion **PRG**, 5 kW. Sackville **CAN**, 50 kW. Krasnoiarsk **URS**, 240 kW. Tokyo Yamata **J**, 50 kW. Singapore **SNG**, 50 kW.

11945 kHz: Hoerby **S**, 350 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Skelton **G**, 250 kW. Encarnacion **PRG**, 5 kW. Noblejas **E**, 100 kW.

11950 kHz: Sottens **SUI**, 500 kW. Lopik **HOL**, 100 kW. Kharkov **UKR**, 240 kW. Diriyya **ARS**, 50 kW. Malolos **PHL**, 50 kW. Rio de Janeiro **B**, 7.5 kW.

11955 kHz: Montevideo **URG**, 10 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Rampishan **G**, 250 kW. Hoerby **S**, 350 kW. Serpukhov **URS**, 100 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Tebrau **MLA**, 100 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW.

11960 kHz: Wellington **NZL**, 7.5 kW. Bamako **MLI**, 50 kW. Habana **CUB**, 100 kW. Tokyo Yamata **J**, 200 kW. Vladivostock, Techkent, Serpurkov **URS**, 240 kW. Lopik **HOL**, 100 kW. Woofferton **G**, 250 kW. Allouis **F**, 100 W. Jerusalem **ISR**, 300 kW.

11965 kHz: Allouis **F**, 100 kW. Conakry **GUI**, 100 kW. Noblejas **E**, 100 kW. Kigali **RRW**, 250 kW. S. Paulo **B**, 7.5 kW. Tachkent **URS**, 240 kW. Tinang **MLA**, 250 kW. Poro **PHL**, 100 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

11970 kHz: Habana **CUB**, 50 kW. Hoerby **S**, 350 kW. Wusterhausen **DDR**, 150 kW. Lampertheim **D/USA**, 50 kW. Wavre **BEL**, 100 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Sofia **BUL**, 150 kW. Sines **POR**, 250 kW. Careysburg **LBR**, 250 kW.

GAMMA 15100÷15450 kHz (gamma dei 15 m)

15105 kHz: Ascension **ASC**, 250 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW. Rio de Janeiro **B**, 7.5 kW. Pori **FNL**, 100 kW. K. Wusterhausen **DDR**, 50 kW. Noblejas **E**, 50 kW. Limassol **CYP/G**, 100 kW.

15110 kHz: Pori **FNL**, 100 kW, Kiev **UKR**, 240 kW. Praha **TCH**, 120 kW. Mexico **MEX**, 5 kW. Scituate **USA**, 100 kW. Krasnoiarsk **URS**, 240 kW. Islamabad **PAK**, 250 kW.

15115 kHz: Nauen **DDR**, 100 kW. Lisboa **POR**, 250 kW. Jeddah **ARS**, 50 kW. Dixon **USA**, 250 kW. Quito **EQA**, 100 kW.

15120 kHz: Warszawa **POL**, 100 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Ikorodu **NIG**, 100 kW. Ekala **CNL**, 100 kW. Meraukes **INS**, 5 kW.

15125 kHz: S. Gabriel **POR**, 100 kW. Jerusalem **ISR**, 50 kW. Meyerton **AFS**, 250 kW. Mexico **MEX**, 10 kW.

15130 kHz: Simferopol, Vladivostock **URS**, 240 kW. Wavre **BEL**, 100 kW. Playe de Pals **E**, 500 kW. Sanaa **YEM**, 50 kW. Scituate **USA**, 100 kW.

15135 kHz: Fredrikstad **NOR**, 100 kW. Juelich, Wertachtal **D**, 500 kW. Allouis **F**, 100 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Abu Zaabal **EGY**, 100 kW. Malolos **PHL**, 50 kW.

15140 kHz: Riazan, Petropavlo Kam **URS**, 240 kW. Schwarzenburg **SUI**, 250 kW. (SUI/CRI). Tanger **MRC/ONU**, 35 kW. Bombay **IND**, 100 kW. Shepparton **AUS**, 50 kW.

15145 kHz: Nauen **DDR**, 100 kW. Lisboa **POR**, 250 kW. Recife **POR**, 15 kW. Malolos **PHL**, 50 kW.

15150 kHz: Minsk **BLR**, 240 kW. Khabarovsk **URS**, 120 kW. Scituate **USA**, 50 kW. Santiago **CHL**, 10 kW. Omsk **URS**, 240 kW. Ekala **CNL** 35 kW. Jakarta **INS**, 7.5 kW.

15155 kHz: Allouis **F**, 500 kW. Meyerton **AFS**, 250 kW. S. Paulo **B**, 7.5 kW. Tinang **MLA**, 50 kW.

15160 kHz: Kazan **URS**, 50 kW. Skelton **G**, 100 kW. Woofferton **G**, 250 kW. Jaszberereny, Szêkesfehervar **HNG**, 250 kW. Alger **ALG**, 100 kW. Tanger **MRC/ONU**, 100 kW. Mahe **SEY**, 30 kW. Cincinnati **USA**, 250 kW. Mexico **MEX**, 10 kW. Quito **EQA**, 100 kW. Dacca **BGD**, 100 kW. Lyndhurst **AUS**, 10 kW.

15165 kHz: Koeberhavn **DNK**, 50 kW. Allouis **F**, 500 kW. S. M. Galeria **VCA**, 100 kW. Talata Volom **MDG**, 300 kW. Jerusalem **ISR**, 20 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Fortaleza **B**, 5 kW. Delhi **IND**, 100 kW.

15170 kHz: Fredrikstad **NOR**, 100 kW. Leipzig **DDR**, 100 kW. Vinnitsa **UKR**, 240 kW. Lisboa **POR**, 100 kW. Krasnoiarsk **URS**, 240 kW. Papeete **OCE**, 20 kW.

15175 kHz: Fredrikstad **NOR**, 100 kW. Kiev **UKR**, 100 kW. Lvov **URS**, 100 kW. Abu Zaabal **EGY**, 100 kW.

15180 kHz: Skelton, Daventry **G**, 250 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Sverdlovsk **URS**, 240 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Petropavlo Kam **URS**, 240 kW.

15185 kHz: Serpukhov **URS**, 240 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Lopik **OHL**, 100 kW. Ikorodu **NIG**, 100 kW. Talata Volon **MDG**, 300 kW. Red Lion **USA**, 50 kW. Ekala **CLN**, 35 kW. Darwin **AUS**, 250 kW.

15190 kHz: Erevan, Tchita **URS**, 240 kW. Rampishan **G**, 250 kW. Ivanofrankovsk **UKR**, 100 kW. Gedja **ETH**, 100 kW. Sackville **CAN**, 250 kW. Bonaire Noord **ATN**, 300 kW. Belo Horizonte **B**, 25 kW. Aligarh **IND**, 250 kW. Malolos **PHL**, 50 kW. Carnarvon **AUS**, 250 kW.

15195 kHz: Woofferton **G**, 250 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Ascension **ASC**, 250 kW. Kabul **AFG**, 100 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW.

15200 kHz: Kalatch **URS**, 240 kW. Allouis **F**, 100 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW.

15205 kHz: Simferopol **UKR**, 240 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Greenville **USA**, 500 kW. Delhi **IND**, 100 kW.

15210 kHz: Wavre **BEL**, 100 kW. Allouis **F**, 100 kW. Athinai **GRC**, 100 kW. Abu Zaabal **EGY**, 100 kW. Asuncion **PRG**, 100 kW. Irkust **IRS**, 240 kW.

15215 kHz: Lisboa **POR**, 100 kW. Scituate **USA**, 100 kW. S. Luiz **B**, 2.5 kW.

15220 kHz: Higa **URS**, 240 kW. Lopik **HOL**, 100 kW. Szekesfehervar **HNG**, 15 kW. Talata Volon **MDG**, Meyerton **AFS**, 250 kW. Bonaire Noord **ATN**, 300 kW. Tinang **PHL**, 250 kW.

15225 kHz: Wertachtal **D**, 500 kW. Juelich **D**, 100 kW. Lampertheim **D/USA**, 50 kW. Wien **AUT**, 100 kW.

15230 kHz: Voronej **URS**, 240 kW. Roma **I**, 100 kW. Habana **CUB**, 100 kW. Melo **URG**, 5 kW. Frunze **URS**, 240 kW. Lyndhurst **AUS**, 100 kW.

15235 kHz: Skelton **G**, 100 kW. Gedja **ETH**, 100 kW. Careysburg **LBR/ONU**, 250 kW. Greenville **USA**, 500 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW.

15240 kHz: Hoerby, Karlsborg **S**, 350 kW. Nauen **DDR**, 150 kW. Kiev **UKR**, 240 kW. Jerusalem **ISR**, 20 kW. Careysburg **LBR**, 250 kW. Blagovechtchen **URS**, 100 kW. Lyndhurst **AUS**, 10 kW.

15245 kHz: Wertachtal **D**, 500 kW. Juelich **D**, 100 kW. Sines **POR**, 250 kW. Gedja **ETH**, 100 kW. Kinshasa **ZAI**, 100 kW. Belem **B**, 10 kW.

15250 kHz: Leipzing **DDR**, 100 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. Gedja **ETH**, 120 kW. Greenville, Delano, **USA**, 250 kW. Tinang **PHL**, 250 kW.

15255 kHz: K. Wusterhausen **DDR**, 150 kW. Lisboa **POR**, 250 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 50 kW. Kenga **URS**, 50 kW.

15260 kHz: Allouis **F**, 100 kW. Kavalla **GRC**, 250 kW. Careysburg **LBR**, 250 kW. Ascension **ASC**, 250 kW. Greenville **USA**, 250 Wk. Tokyo **J/USA**, 1 kW. Malolos **PHL**, 50 kW.

15265 kHz: Armavir, Gorki **URS**, 240 kW. Allouis **F**, 500 kW. S. Paulo **B**, 7.5 kW Kenga **URS**, 50 kW.

15270 kHz: Woofferton **G**, 250 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Mahe **SEY**, 50 kW. Dixon **USA**, 200 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW. Malolos **PHL**, 50 kW. Shepparton **AUS**, 50 kW.

15275 kHz: Warzawa **POL**, 250 kW. Riazan **URS**, 100 kW. Juelich **D**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 10 kW. Montevideo **URG**, 10 kW. Kajang **MLA**, 100 kW.

15280 kHz: Jerusalem **ISR**, 50 kW. Greenville. Tedwood City **USA**, 150 kW. Delhi **IND**, 100 kW. Tenrau **MLA**, 100 kW.

15285 kHz: Bucuresti **ROU**, 120 kW. Szekesfehervar **HNG**, 15 kW. Ejura **GHA**, 250 kW. Tema **GHA**, 100 kW. Delhi **IND**, 100 kW.

15290 kHz: Lampertheim **D/USA**, 50 kW. S. Fernando **ARG**, 10 kW. Tinang **PHL**, 250 kW. Kajang **MLA**, 100 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

15295 kHz: Voronej **URS**, 240 kW. S. Gabriel **POR**, 100 kW. Jerusalem **ISR**, 50 kW. Maputo **MOZ**, 100 kW.

15300 kHz: Quito **EQA**, 100 kW. Tanger **MRC**, 35 kW. Allouis **F**, 500 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 W. Bocaue **PHL**, 50 kW.

15305 kHz: Hoerby **S**, 350 kW. Kiev **UKR**, 100 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Scharzenburg **SUI**, 250 kW (SUI/CRI). Tanger 100 kW. Jerusalem **ISR**, 50 kW. Sackville **CAN**, 50 kW. Sverdlovsk **URS**, 100 kW.

15310 kHz: Tula **URS**, 100 kW. Conakry **GUI**, 100 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Quito **EQA**, 100 kW. Delhi **IND**, 50 kW. Tokyo Yamata **J**, 200 kW. Tebrau **MLA**, 100 kW.

15315 kHz: Allouis **F**, 120 kW. S. Gabriel **POR**, 100 kW. Careysburg **LBR**, 250 kW.

15320 kHz: Armavir **URS**, 100 kW. Juelich **D**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 50 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

15325 kHz: Mahe **SEY**, 50 kW. Kampala **PGA**, 250 kW. Riyadh **ARS**, 200 kW. Lopik **HOL**, 100 kW. Sackville **CAN**, 250 kW. Karachi **PAK**, 50 W. Islamabad **PAK**, 100 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW.

15330 kHz: Nauen **DDR**, 250 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Roma **I**, 100 kW. Delano, Cincinnati **USA**, 175 kW. Tachkent **URS**, 240 kW.

15335 kHz: Jerusalem **ISR**, 20 kW. Abu Zaabal **EGY**, 100 kW. Bogota **CLM**, 25 kW. Madras **IND**, 100 kW. Delhi **IND**, 100 kW.

15340 kHz: K. Wusterhausen **DDR**, 100 kW. Lampertheim **D/USA**, 50 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. S. Gabriel **POR**, 100 kW. Haban **CUB**, 50 kW.

15345 kHz: Sulaibiyah **KWT**, 200 kW. Fredrikstad **NOR**, 100 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Sebaa Aioun **MRC**, 50 kW. Gral Pacheco **ARG**, 50 kW. Tinang **PHL**, 250 kW. Jayapura **INS**, 5 kW.

15350 kHz: Volodga, Tachkent, Komsomolskamur **URS**, 240 kW. Juglinster **LUX**, 6 kW. Kinhasa **ZAI**, 100 kW. Greenville **USA/ONU**, 250 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 50 kW.

15355 kHz: Lisboa **POR**, 100 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 50 kW. Montevideo **URG**, 10 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

15360 kHz: Moskva, Irkust **URS**, 240 kW. Allouis **F**, 500 kW. Tanger **MRC**, 50 kW.

15365 kHz: Bucuresti **ROU**, 120 kW. Arganda **E**, 100 kW. Las Mesas **CNR**, 50 kW. Gedja **ETH**, 100 kW. Sackville **CAN**, 50 kW. Dixon **USA**, 250 kW. Delhi **IND**, 50 kW.

15370 kHz: Palya de Pals **E**, 500 kW. Alger **ALG**, 100 kW. Rio de Janeiro **B**, 10 kW.

15375 kHz: Leningrad, Komsomolskamur **URS**, 240 kW. Las Mesas **CNR**, 50 kW. Quito **EQU**, 100 kW.

15380 kHz: Lampertheim **D/USA**, 50 kW. Bucuresti **ROU**, 50 kW. Sofia **BUL**, 500 kW. Malolos **PHL**, 100 kW. Wellington **NZL**, 7.5 kW.

15385 kHz: Roma **I**, 100 kW. Tchita **URS**, 120 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. Bocaue **PHL**, 50 kW.

15390 kHz: Skelton **G**, 250 kW. Hoerby **S**, 350 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. Caracas **VEN**, 10 kW.

15395 kHz: Tachkent **URS**, 240 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

15400 kHz: Roma **I**, 100 kW. Kiev **URS**, 100 kW. Salman Pack **IRQ**, 100 kW. Careysburg **LBR**, 250 kW. Ascension **ASC**, 125 kW. Delano **USA**, 250 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

15405 kHz: Armavir **URS**, 240 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Jerusalem **ISR**, 300 kW. Tinang **PHL**, 250 kW.

15410 kHz: Wien **AUT**, Kigali **RRW**, 250 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Dacca **BGD**, 100 kW. Tokyo Yamata **J**, 20 kW. Poro **PHL**, 100 kW.

15415 kHz: Kazan **URS**, 100 kW. Lopik **HOL**, 100 kW. Velkekostolan **TCH**, 120 kW. Szekesfehervar **HNG**, 15 kW. Sulaibiyah W. Szekesfehervar **HNG**, 15 kW. Sulaibiyah **KWT**, 250 kW. Greenville **USA**, 50 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 50 kW. Ribeirao Preto **B**, 1 kW. Darwin **AUS**, 100 kW. Carnarvon **AUS**, 100 kW.

15420 kHz: Limassol **CYP/G**, 20 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW.

15425 kHz: Moskva **URS**, 250 kW. Allouis **F**, 500 kW. Athinai **GRC**, 100 kW. Bonaire Zuid **ATN**, 300 kW. Ekala **CLN**, 100 W. Pert **AUS**, 50 kW.

15430 kHz: Ismaning **D/USA**, 100 kW. Schwazenburg **SUI**, 100 kW. (SUI/CRI). Greenville **USA**, 250 kW. Mexico **MEX**, 50 kW. Delhi **IND**, 50 kW. Tokyo Yamata **J**, 200 kW.

15435 kHz: Skelton, Daventry **G**, 250 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Sines **POR**, 250 kW. Kampala **UGA**, 250 kW. Dar ès Salaam **TGK**, 50 kW. Krasnoiarsk **URS**, 100 kW. Frunze **URS**, 100 kW. Tebrau **MLA**, 100 kW.

15440 kHz: Riazan **URS**, 120 kW. Noblejas **E**, 350 kW. Scituate **USA**, 50 kW. Bocaue **PHL**, 50 kW.

15445 kHz: Rampishan **G**, 100 kW. Playa de Pals, **E**, 500 kW. Careysburg **LBR**, 50 kW. Brasilia **B**, 10 kW.

GAMMA 17700÷17900 kHz (gamma dei 16 m)

17705 kHz: K. Wusterhausen **DDR**, 100 kW. Daventry **G**, 250 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Habana **CUB**, 50 kW. Tanger **MRC**, 100 kW. Aligarh **IND**, 100 kW. Nikolaevskamur **URS**, 100 kW. Delhi **IND**, 50 kW.

17710 kHz: Moskva **URS**, 240 kW. Szekesfhervar **HNG**, 15 kW. Cincinnati **USA**, 250 kW. Tinang **MHL/ONU**, 250 kW.

17715 kHz: Daventry **G**, 100 kW. Szekesfehervar **HNG**, 50 kW. Jerusalem **ISR**, 300 kW. Shepparton **AUS**, 50 kW.

17720 kHz: Kazan, Petropavlo **URS**, 240 kW. Allouis **F**, 500 kW.

17725 kHz: Lisboa **POR**, 100 kW. Abu Zaabal **EGY**, 100 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW.

17730 kHz: Scituate **USA**, 50 kW. Greenville **USA**, 250 kW. Serpukhov **URS**, 240 kW. Tananarive **MDG**, 100 kW.

17735 kHz: Lisboa **POR**, 50 kW.

17740 kHz: Leipzig **DDR**, 150 kW. Lopik **HOL**, 100 kW. Rampishan **G**, 100 kW. Wavre **BEL**, 250 kW. Riyadh **ARS**, 350 kW. Cincinnati **USA**, 250 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW.

17745 kHz: Kursk, Frunze **URS**, 240 kW. Alger **ALG**, 100 kW. Abu Zaabal **EGY**, 100 kW.

17750 kHz: Palya de Pals **E**, 250 kW. Habana **CUB**, 50 kW. Delano **USA**, 250 kW. Islamabad **PAK**, 100 kW. Poro **PHL/ONU**, 100 kW.

17755 kHz: K. Wusterhausen **DDR**, 100 kW. Roma **I**, 100 kW. Allouis **F**, 100 kW. Riyadah **ARS**, 350 kW. Quito **EQA**, 100 kW. Tachkent **URS**, 150 kW.

17760 kHz: Lampertheim **D/USA**, 50 kW.

17765 kHz: Tula **URS**, 240 kW. Wertachal **D**, 500 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Kigali **RRW**, 250 kW. Delano **USA**, 100 kW.

17770 kHz: Roma **I**, 60 kW. Hoerby **S**, 350 kW. Wavre **BEL**, 250 kW. Lisboa **POR**, 50 kW. Abu Ghraib **IRQ**, 250 kW.

17775 kHz: Riazan, Khabarovsk **URS**, 240 kW. Red Lion **USA**, 50 kW. Bonaire Noord **ATN**, 300 kW.

17780 kHz: Lvov **UKR**, 120 kW. Szekesfehervar **HNG**, 15 kW. Daventry **G**, 250 kW. Allouis **F**, 500 kW. Careysburg **LBR**, 250 kW. Talata Volon **MDG**, 300 kW. Dixon **USA**, 250 kW. Aligarh **IND**, 250 kW.

17785 kHz: Frunze **URS**, 100 kW. Szekesfehervar **URS**, 15 kW. Abu Zaabal **EGY**, 100 kW.

17790 kHz: Krasnoiarsk **URS**, 50 kW. Daventry **G**, 100 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. Alger **ALG**, 40 kW. Scituate **USA**, 50 kW. Tinang **PHL**, 250 kW.

17795 kHz: Hoerby **S**, 350 kW. Serpukhov **URS**, 100 kW. Roma **I**, 100 kW. Careysburg **LBR**, 250 kW. Shepparton **AUS**, 50 kW.

17800 kHz: Baku **URS**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Juelich **D**, 100 kW. Allouis

F, 100 kW. Geenville, Cincinnati **USA**, 50 kW. Karachi **PAK**, 50 kW. Tinang **MLA**, 250 kW.

17805 kHz: Tbilisi, Tallin **URS**, 100 kW. Lisboa **POR**, 100 kW. Irkoust **URS**, 240 kW.

17810 kHz: Lopik **HOL**, 100 kW. Rampishan **G**, 250 kW. Wien **AUT**, 100 kW. Allouis **F**, 500 kW. Talata Volon **MDG**, 300 kW. Bonaire Noord **ATN**, 300 kW. Bocaue **PHL**, 50 kW.

17815 kHz: Wavre **BEL**, 250 kW. Roma **I**, 100 kW. Bucuresti **ROU**, 18 kW. Jerusalem **ISR**, 300 kW. Kampala **UGA**, 250 kW. S. Paulo **B**, 10 kW. Frunze **URS**, 50 kW. Vladivostock **URS**, 100 kW.

17820 kHz: Tbilisi **URS**, 100 kW. Kiev **UKR**, 240 kW. Sackville **CAN**, 250 kW. Dixon **USA**, 200 kW. Dacca **BGD**, 10 kW. Shepparton **AUS**, 50 kW.

17825 kHz: Wertachtal **D**, 500 kW. Juelich **D**, 100 kW. Sofia **BUL**, 50 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW. Alger **ALG**, 100 kW. Kigali **RRW**, 250 kW. Frunze **URS**, 100 kW. Tokyo Yamata **J**, 200 kW.

17830 kHz: Schwarzenburg **SUI**, 150 kW. Sottens **SUI**, 500 kW. Ascension **ASC**, 250 kW. Bonaire Noord **ATN**, 300 kW. Islamabad **PAK**, 250 kW.

17835 kHz: Moskva, Krasnolarsk **URS**, 240 kW. Lisboa **POR**, 100 kW.

17840 kHz: Telkekostolant **TCH**, 120 kW. Bucuresti **ROU**, 120 kW. S. M. Galeria **CVA**, 100 kW. Delano **USA**, 250 kW. Krasnaiarsk, Frunze **URS**, 240 kW.

17845 kHz: Wertachtal **D**, 500 kW. Juelich **D**, 100 kW. Scituate **USA**, 100 kW. Sverdlovski **URS**, 100 kW. Karachi **PAK**, 50 kW.

17850 kHz: Armavir **URS**, 240 kW. Allouis **F**, 500 kW. Delano **USA**, 250 kW. Ekala **CLN**, 35 kW.

17855 kHz: Woofferton **G**, 250 kW. Allouis **F**, 500 kW. Careysburg **LBR**, 250 kW. Talata Volon **MDG**, 300 kW. Greenville **USA**, 250 kW.

17860 kHz: Kursk **URS**, 100 kW. Allouis **F**, 100 kW. Careysburg **LBR/ONU**, 250 kW. Greenville **USA/ONU**, 250 kW. Carnarvon **AUS**, 250 kW.

17865 kHz: Warszawa **POL**, 100 kW. Bucuresti **ROU**, 210 kW. Jaszbereny **HNG**, 250 kW. Lisboa **POR**, 100 kW. Ascension **ASC**, 250 kW. Scituate **USA**, 50 kW. Delhi **IND**, 50 kW.

17870 kHz: Riazan, Khabarovsk **URS**, 240 kW. Shepparton **AUS**, 100 kW. Skelton **G**, 250 kW. Careysburg **LBR**, 250 kW. Montevideo **URG**, 25 kW.

17875 kHz: Juelich **D**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW. Woofferton **G**, 250 kW. Play de Pals **E**, 100 kW. Scituate **USA**, 50 kW. Rio de Janeiro **B**, 7.5 kW.

17880 kHz: Leipzig **DDR**, 100 kW. K. Wusterhausen **DDR**, 150 kW. S. Gabriel **POR**, 100 kW. Aligarh **IND**, 250 kW. Tokyo Yamata **J**, 100 kW. Tebrau **MLA**, 100 kW.

17885 kHz: Limassol **CYP/G**, 20 kW. Bogota **CLM**, 25 kW.

17890 kHz: Sverdlovsk **URS**, 100 kW. Tchita **URS**, 240 kW. Allouis **F**, 100 kW. Abu Zaabal **EGY**, 100 kW. Greenville **USA**, 50 kW.

17895 kHz: Lusaka **ZMB**, 50 kW. S. Gabriel **POR**, 100 kW. Dixon **USA**, 250 kW. Darwin **AUS**, 250 kW.

GAMMA 21450÷21750 kHz (gamma dei 13 m)

21460 kHz: Tula **URS**, 100 kW. Wavre **BEL**, 250 kW. Frunze **URS**, 50 kW.

21465 kHz: Abu Zaabal **EGY**, 100 kW.

21470 kHz: Daventry **G**, 100 kW.

21475 kHz: Wavre **BEL**, 100 kW.

21480 kHz: Lopik **HOL**, 100 kW. Talata Volon **MDG**, 300 kW.

21485 kHz: S. M. Galeria **CVA**, 100 kW.

21490 kHz: Tula, Baku **URS**, 240 kW. Riyadh **ARS**, 350 kW.

21495 kHz: S. Gabriel **POR**, 100 kW.

21500 kHz: Wertachtal **D**, 500 kW. Greenville **USA**, 50 kW.

21505 kHz: Duchambe **URS**, 240 kW.

21510 kHz: Roma **I**, 100 kW. Bogota **CLM**, 25 kW.

21515 kHz: Kien **URS**, 240 kW. Tchita **URS**, 240 kW. Bocaue **PHL**, 2 kW.

21520 kHz: Sottens **SUI**, 500 kW. Schwarzenburg **SUI**, **SUI/CRI**, 100 kW. Riyadh **ARS**, 350 kW.

21525 kHz: Szekesfehervar **HNG**, 15 kW.

21530 kHz: Frunze, Armavir **USR**, 120 kW.

21540 kHz: Meyerton **AFS**, 250 kW.

21545 kHz: Tema **GHA**, 100 kW.

21550 kHz: Daventry **G**, 100 kW.

21555 kHz: Roma **I**, 100 kW.

21560 kHz: Jueylich **D**, 100 kW.

21565 kHz: Lvov **UKR**, 100 kW. Alger **ALG**, 100 kW.

21570 kHz: Lopik **HOL**, 100 kW. Rampishan **G**, 100 kW. Islamabad **PAK**, 250 kW.

21575 kHz: Moskva **URS**, 100 kW.

21580 kHz: Allouis **F**, 100 kW.

21585 kHz: Minsk **URS**, 240 kW. Schwarzenburg **SUI**, 100 kW.

21590 kHz: Serpuhkhov **URS**, 100 kW. Jerusalem **ISR**, 50 kW. Islamabad **PAK**, 250 kW. Karachi **PAK** 50 kW.

21595 kHz: Riyadh **ARS**, 350 kW.

21600 kHz: Leningrad **URS**, 240 kW. Juelich **D**, 100 kW. Wertachtal **D**, 500 kW.

21605 kHz:

21610 kHz: Lopik **HOL**, 100 kW. Daventry **G**, 100 kW. Careysburg **LBR**, 50 kW. Dixon **USA**, 100 kW.

21615 kHz: Riga **URS**, 100 kW.

21620 kHz: Allouis **F**, 500 kW.

21625 kHz: Jerusalem **ISR**, 50 kW. Frunze **URS**, 100 kW.

21630 kHz: Daventry **G**, 100 kW.

21635 kHz: Kalinin **URS**, 240 kW.

21640 kHz: Lopik **HOL**, 100 kW. Daventry **G**, 100 kW. Bonaire Noord **ATN**, 300 kW.

21645 kHz: Armavir **URS**, 240 kW.

21650 kHz: Juelich **D**, 100 kW. Cyclops **MLT**, 250 kW.

21655 kHz: Roma **I**, 30 kW.

21660 kHz: Limassol **CYP/G**, 100 kW. Delhi **IND**, 100 kW.

21665 kHz: Lisboa **POR**, 10 kW.

21670 kHz: Greenville **USA (USA/ONU)**, 50 kW.

21675 kHz: Allouis **F**, 500 kW. Talata Volon **MDG**, 300 kW.

21680 kHz:

21685 kHz: Talata Volon **MDG**, 300 kW. Dacca **BDG**, 100 kW.

21690 kHz: Hoerby **S**, 350 kW. Wavre **BEL**, 100 kW. Roma **I**, 100 kW.

21695 kHz: Hoerby **S**, 350 kW.

21700 kHz: Velkekostolany **TCH**, 120 k. S. Gabriel **POR**, 100 kW.

21705 kHz: Armavir **URS**, 250 kW.

21710 kHz: Rampishan **G**, 100 kW.

21715 kHz:

21720 kHz: Athinai **GRC**, 100 kW. Lisboa **POR**, 50 kW. Ejura **GHA**, 250 kW.

21725 kHz:

21730 kHz: Fredrikstad **NOR**, 100 kW. Allouis **F**, 500 kW. Islambad **PAK**, 100 kW.

21735 kHz: S. Gabriel **POR**, 100 kW.

21740 kHz: Greenville **USA**, 50 kW.

21745 kHz: Armavir **URS**, 100 kW. Tbilisi **URS**, 100 kW. Lisboa **POR**, 50 kW.

GAMMA 25600÷26100 kHz (gamma degli 11 m)

25605 kHz: Jerusalem **ISR**, 50 kW.

25750 kHz: Bogota **CLM**, 25 kW.

LA T.S.F. NEL 1913 DA UNA RIVISTA DELL'EPOCA

L'anno 1913 è stato definito l'anno del progresso. Sotto l'impulso della Conferenza di Londra 2000 piroscafi sono equipaggiati di apparecchi di T.S.F.. La Compagnia Marconi ha intrapreso la costruzione di nove stazioni di grande potenza che costituiranno una rete di comunicazioni fra tutti i paesi del mondo. Frattanto il tedesco R. Goldschmic ha messo a punto un trasmettitore di grandissima potenza ad alternatore funzionante sulla frequenza di 50.000 periodi.

Fra l'altro è stato realizzato un nuovo tipo di rivelatore di onde elettromagnetiche che si basa sul principio della emissione catodica nel quale è impiegata una valvola del tipo Holweck la cui sensibilità è molto elevata tanto è vero che è stato impiegato per determinare la differenza di longitudine esistente fra Parigi e Washington (figura 5).

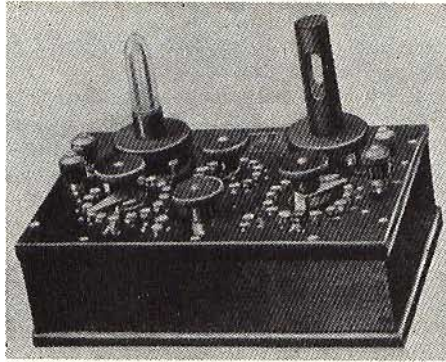



Fig. 5 - Siamo nel 1913: nella foto si osserva «un modernissimo ricevitore munito con valvola Holweck con la sua scatola di regolazione» (Archivio Soati, riproduzione vietata).

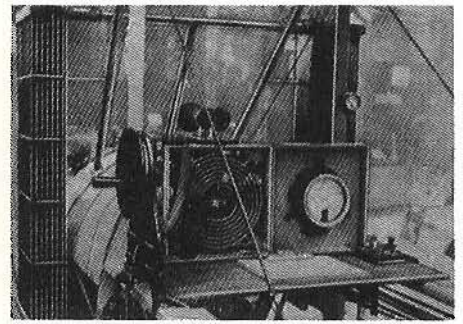



Fig. 6 - Questa sofisticata stazione TSF è stata costruita nel 1913 dalla SFR per essere installata a bordo di un aereoplano (archivio Soati, riproduzione vietata).

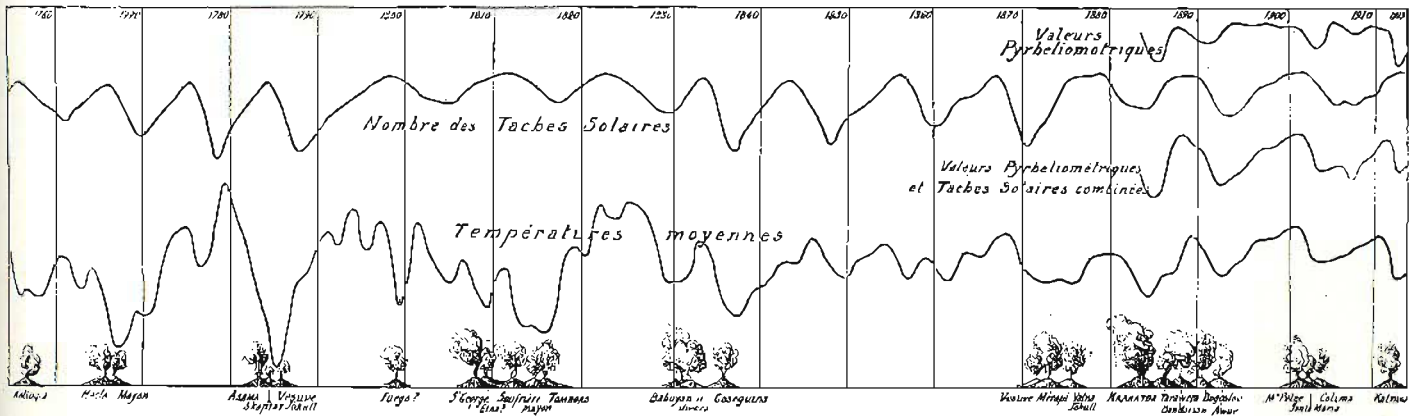



Fig. 7 - Già nel 1912 si prospettava la probabilità di una concomitanza fra il variare del numero delle macchie solari, il variare della temperatura terrestre e l'aumento delle calamità, in questo caso le eruzioni vulcaniche.

Nuovi progressi sono stati compiuti altresì sulle apparecchiature T.S.F. da installare a bordo degli aereoplani e dei dirigibili. Una stazione Rouzet è stata ad esempio installata a bordo del dirigibile Astra mentre la S.F.R. (Société Française Radioélectrique) ha realizzato un'ottima stazione che è già stata installata a bordo di alcuni velivoli francesi (figura 6).

Sempre nel 1913 si afferma «... sembra naturale pensare che le perturbazioni dell'intensità della radiazione solare debbano ripercuotersi sui fenomeni meteorologici e geofisici terrestri. Ma il problema è estremamente complesso e presenta molte difficoltà di osservazione...».

Langley P. in Astrophysycal Jourbal vol. XIX pubblica un articolo **«On a possible variation of the solar radiation and its probable effect on terrestrial temperature»**.

Il grafico di figura 7 voleva mettere in evidenza il variare della temperatura terrestre con il variare del numero delle macchie solari e le corrispondenti calamità, sotto forma di eruzioni vulcaniche che si sono verificate durante i suddetti minimi.

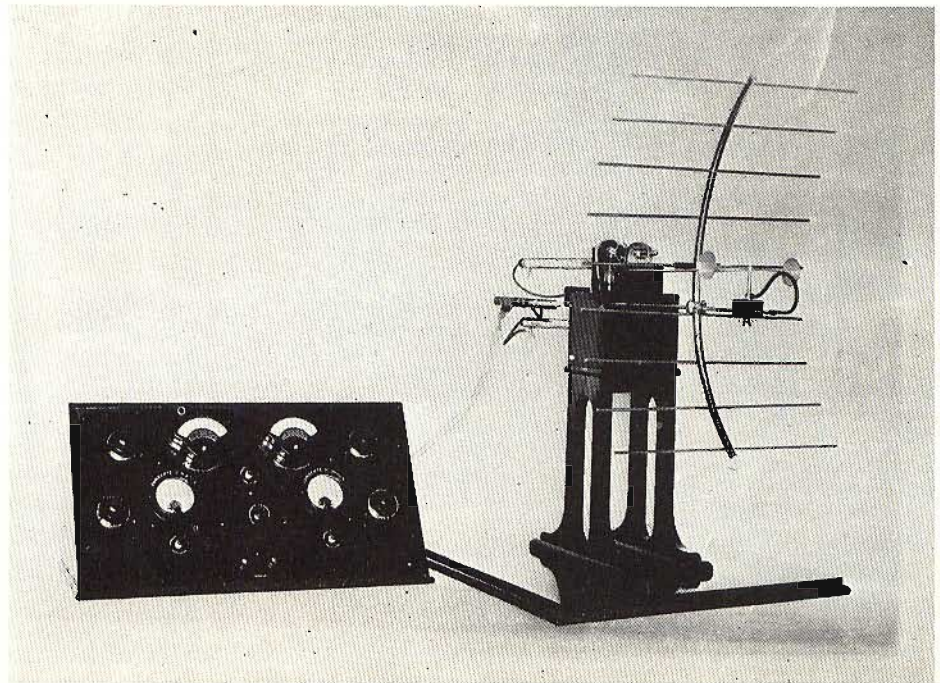



Fig. 8 - Foto originale delle apparecchiature usate da G. Marconi, durante i suoi esperimenti sulle microonde in Liguria (foto Agosto, riproduzione vietata).

Marchese Solari - Expansion - Roma
Ieri eseguite prove di radiotelefonia fra yacht Elettra ed Argentina stop Sono stato in buona comunicazione con Buenos Ayres conversando chiaramente [illegible] qui signori Pincemin et Noizam stop Sono stato anche intervistato [illegible] da Buenos Ayres per parte di rappresentante giornale La Prensa. Stop. Essendo stata prima conversazione radiotelefonica diretta fra Italia ed Argentina pregola volere informare Ministro Comunicazioni saluti -
Marconi

- Yacht Elettra 10 Aprile 1930 -
Trasmesso via Genova Radio ICB
Ad. Landini

Fig. 9 - Foto originale del marconigramma inviato da Marconi a Luigi Solari a conferma del collegamento radiotelefonico da bordo dell'Elettra con Buenos Aires il 10 aprile 1930. Trasmesso a Genova Radio ICB, dall'operatore Landini collaboratore di Marconi.

LO STATO ITALIANO ONORA G. MARCONI CON UNA MONETA DA 500 LIRE

Il foglietto che accompagna le monete da lire 500 emesse per onorare la nascita li G. Marconi dice testualmente:

1874 ÷ 1974 Centenario della nascita di G. Marconi. Moneta da L. 500 commemorativa del Centenario della nascita di G. Marconi, coniata dalla Zecca. Diritto: Testa di G. Marconi e scritta Repubblica Italiana. Rovescio: Contorni geografici d'Italia e linee simboleggianti le onde radio.

Caratteristiche: metallo argento 835 °/₀₀, diametro mm. 29, peso gr. 11.

La moneta è stata messa in vendita, previa prenotazione presso le banche, al prezzo di lire 5.000. Ovviamente è sparita immediatamente dalla circolazione e chi desidera acquistarla dovrà pagarla cifre iperboliche.

Noi pensiamo che sia meglio onorare Marconi ricordandone le sue opere. In figura 8 riportiamo la foto originale del complesso di apparecchiature per microonde usate dallo scienziato per i suoi esperimenti effettuati in Liguria (non a Milano o a Trieste dove sembra si vorrebbero inviare **le fette... dell'Elettra sezionato...**) e in figura 9 la foto dell'originale del marconigramma inviato da bordo dell'Elettra, il 10 aprile 1930, tramite il fedele operatore di Marconi Landini, a Solari per comunicargli l'esito di alcuni esperimenti in fonia da bordo dello stesso yacht con Buenos Aires. Il marconigramma era stato appoggiato alla stazione radio ICB di Genova, tuttora in servizio.

Fig. 10 - Un moderno strumento elettronico per le imbarcazioni a vela realizzato da YACHT 70. Comprende un anemometro, un direzionale del vento, un speedmetro-solcometro.

L'ELETTRONICA AL SERVIZIO DELLA NAVIGAZIONE A VELA

La **Yacht 70**, ha realizzato una nuova interessante apparecchiatura elettronica su cui avremo occasione di intrattenerci più a fondo in avvenire, particolarmente studiata per essere installata a bordo delle imbarcazioni a vela e di cui riportiamo la foto in figura 10. Essa comprende un **anemometro** con relativo trasduttore di testa d'albero. La lettura è effettuata su uno strumento elettromagnetico a bobina mobile con scala distribuita su 270°, ma eventualmente può essere fornita la versione digitale a cristalli liquidi, LED e così via. Il **direzionale del vento** comprende anch'esso un trasduttore di testa d'albero, costituito da una banderuola, e di un ripetitore che indica la direzione del vento rispetto all'asse longitudinale della barca. Lo **speedometro e il solcometro (log)** sono costituiti da un elemento girante il cui passo è funzione di un miglio marino e che genera un segnale che viene inviato al circuito di conteggio, dove attraverso delle decadi di conteggio si addizionerà agli impulsi precedenti sino a scandire l'impulso che visualizzerà il decimo di miglio marino su una serie di display. Contemporaneamente, da un'altra uscita, si provvede a prelevarne una misura della frequenza di successione di questi impulsi che consentono di conoscere la velocità istantanea.

L'alimentazione può essere effettuata a 6, 12 o 24 V. L'assorbimento a 12 V è dell'ordine di 125 mA con tutti gli strumenti in funzione.

Informazioni più dettagliate in proposito possono essere richieste a nostro nome a **Yacht 70, Via Mazzini, 12 Arona Novara.**

ULTIME NOVITA' FILATELICHE TEMATICA TELECOMUNICAZIONI

Il prezzo in lire si riferisce alle quotazioni attuali.

Cile, Telecomunicazioni, 1 valore, L. 380. **Egitto,** G.ta Telecomunicazioni, 1 valore, lire 700. **Kuwait,** 25° ann. Unione Postale, 4 valori, lire 1150. Telecomunicazioni, 2 valori, lire 950. **Maldive,** Telecomunicazioni, 3 valori, lire 6750. **Perù,** Telecomunicazioni, 1 valore, Lire 900. **Ruanda,** U.I.T., 8 valori, 3350. **Tunisia,** Telecomunicazioni, 1 valore, Lire 870. **Burundi,** U.I.T., 10 valori, Lire 6700.

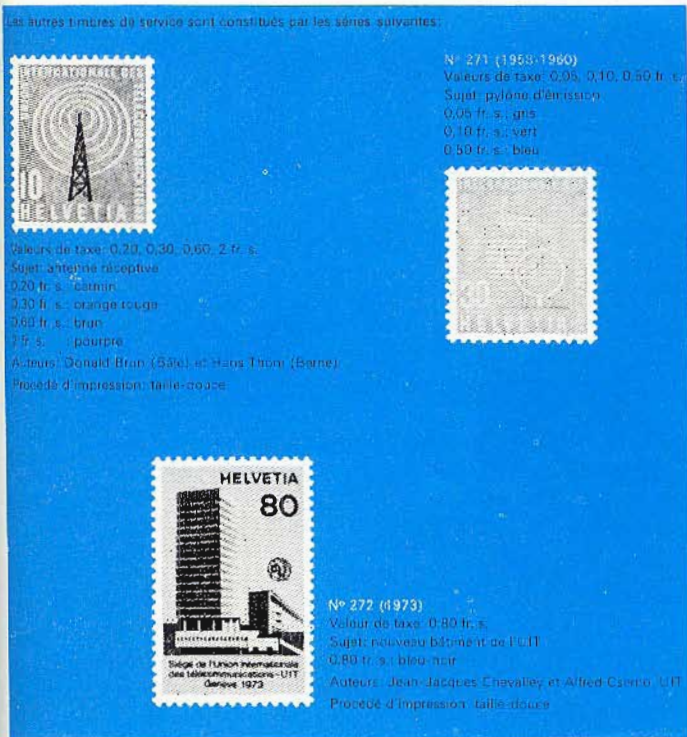



Fig. 11 - Una serie preziosa di francobolli valevole solo per l'affrancatura dei servizi della UIT (Union International des Télécommunications).

Fig. 13 - Un carabiniere cinofilo ha due amici inseparabili: un ottimo cane ed un ottimo radiotelefono portatile.

EMISSIONI IN LINGUA ITALIANA DA RADIO PECKINO

Radio Peckino emette notiziari in lingua italiana sulle seguenti frequenze ed ore (GMT): **1100 ÷ 1125:** 11375 kHz, 11420 kHz, 11675 kHz, **1130 ÷ 1155:** 11375 kHz, 11420 kHz, 11675 kHz, **1930 ÷ 1955:** 3270 kHz, 4020 kHz, 6540 kHz, 6975 kHz, 9880 kHz, 11515 kHz (questa emissione è diretta verso la Somalia). **2030 ÷ 2055:** 5220 kHz, 6410 kHz, 6645 kHz, 9380 kHz, 11375 kHz: **2100 ÷ 2125:** 5220 kHz, 5410 kHz, 6645 kHz, 7035 kHz, 9380 kHz, 11375 kHz.

Al venerdì ed al sabato sono effettuate anche delle emissioni in esperanto dirette verso l'Europa alle seguenti ore:

2000 ÷ 2025: 5220 kHz, 6410 kHz, 6860 kHz, 9380 kHz.

Le frequenze sono soggette a variazioni, anche senza preavviso.

Per chi impara il cinese notizie sotto forma di dettato, intercalate a programmi musicali, sono trasmesse sulle seguenti frequenze e ore (che variano in funzione delle stagioni): **1100 ÷ 1400:** 5525 kHz, 7526 kHz, 12074 kHz, 13700 kHz, 13845 kHz, 14820 kHz, 16105 kHz, 16270 kHz, 17505 kHz. **1500 ÷ 1730** kHz: 5525 kHz, 11120 kHz, 13700 kHz, 13845 kzH, 14820 kHz, 16105 kHz, 17505 kHz.

Informazioni più dettagliate possono essere richieste a **Radio Peckino, sezione italiana, Peckino, Cina RP.**

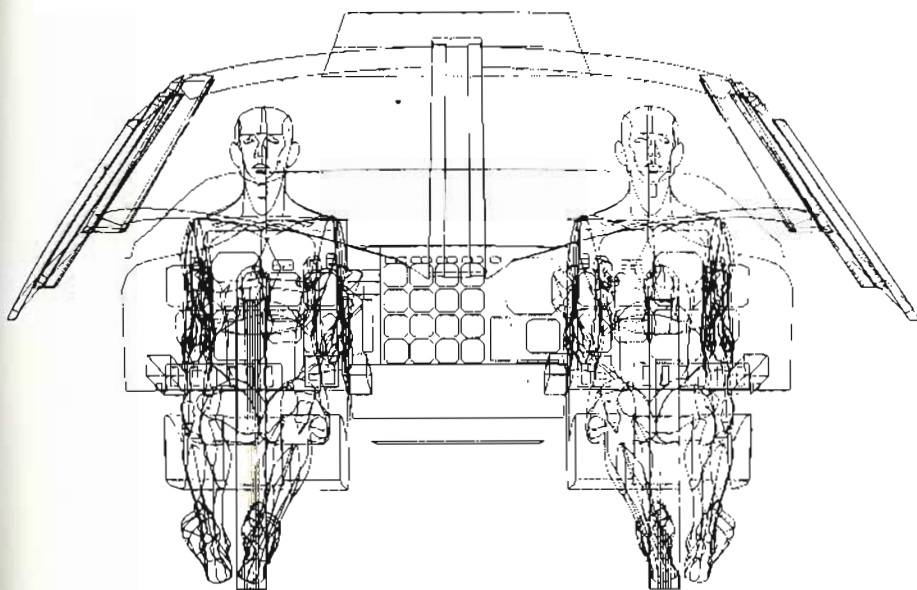



Fig. 12 - La IBM ha avuto una lodevole iniziativa dando alle stampe un album, riccamente illustrato, destinato ai bambini delle scuole elementari intitolato LA MACCHINA DELLE INFORMAZIONI.

Fig. 14 - L'ultimo modello di telefono costruito in Danimarca. Possiede un regolatore di volume ed un amplificatore incorporato. Seleziona

Fig. 15 - Chissà se i radioamatori, i CB e chiunque voglia partecipare al nostro invito, riusciranno ad individuare la località fotografata!

Fig. 18 - Il multimetro digitale FLUKE 8040A, della SISTREL di Sesto S. Giovanni, è indispensabile a terra e a bordo delle imbarcazioni munite di impianti elettrici e radio.

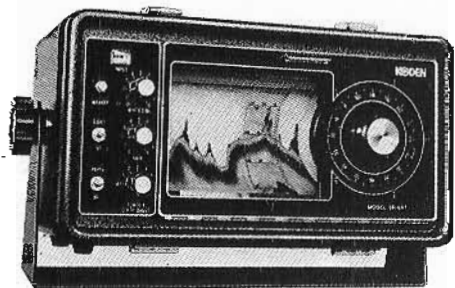



Fig. 16 - Un buon ecoscandaglio ultrasonoro per la pesca non lo si può autocostruire bisogna acquistarlo: il modello SR-657 in tre versioni distinte non ha un costo eccessivo (Koden Electronics).

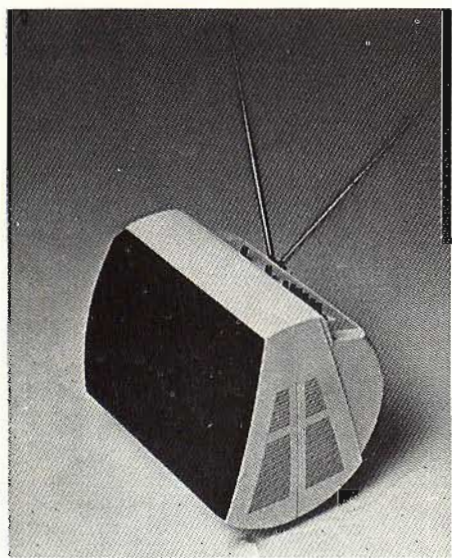



Fig. 17 - Un televisore portatile GBC LUDO, è quanto di meglio si possa desiderare a bordo di una imbarcazione priva di impianto elettrico. Infatti è alimentabile anche a 12 V_{cc}, oltre che a 220 V_{ca}.

LA MACCHINA DELLE INFORMAZIONI

Questo è il tempo delle macchine. Le macchine costruiscono, trasformano, producono, le macchine modificano, unisconо, dividono: lo si voglia o no, ormai con le macchine si fà quasi tutto. E l'uomo si ritrova a volte sperduto in una realtà piena di «oggetti» prodotti dalle macchine, che spesso gli appare complessa o comunque difficile da controllare.

Se da un lato, proprio grazie alle macchine, l'uomo d'oggi può far mostra di tanta forza, dall'altro sembra essere in difficoltà quando di questa forza deve fare un uso intelligente. Ben venga quindi una macchina che aiuti l'uomo a capire, conoscere e gestire meglio quella realtà in cui ogni giorno egli è chiamato ad operare.

Questa, fra le righe, l'impostazione che fa da fondo al libro **La macchina delle informazioni**, edito dalla **IBM ITALIA** e destinato ai bambini delle scuole elementari. Nato con l'intento di descrivere, attraverso parole e immagini semplici, una macchina complessa, **l'elaboratore elettronico**, il libro deve essere cresciuto fra le mani dei suoi autori **Marcello Antozzi** e **Roberto Lanterio** della **Direzione Comunicazioni della IMB Italia.** Ne è venuto fuori una sorta di favola sull'uomo e sulla macchina: favola che impiega l'arma della fantasia per delineare meglio, talvolta a colpi di scalpello, i mitici contorni di questa nostra era tecnologica. Sulla carta chi ne esce bene è l'uomo che, nel confronto diretto con la macchina, riafferma tutta la sua creatività e il suo ingegno. La sua ultima invenzione, la macchina delle informazioni, sembra volerlo ancora una volta dimostrare.

PER I RADIOAMATORI ED I CB

In figura 15 riportiamo la veduta aerea di una località evidentemente vicina al mare nei cui tetti delle fitte abitazioni si possono ammirare molte antenne che denunciano la presenza di radioamatori e CB.

Fra tutti coloro che riusciranno ad individuarla estrarremo un abbonamento a SELEZIONE RADIO TV gratuito per tutto l'anno 1978.

Se nessuno fra i partecipanti riuscirà a far centro, l'estrazione la faremo lo stesso...

ECOSCANDAGLI ULTRASONORI

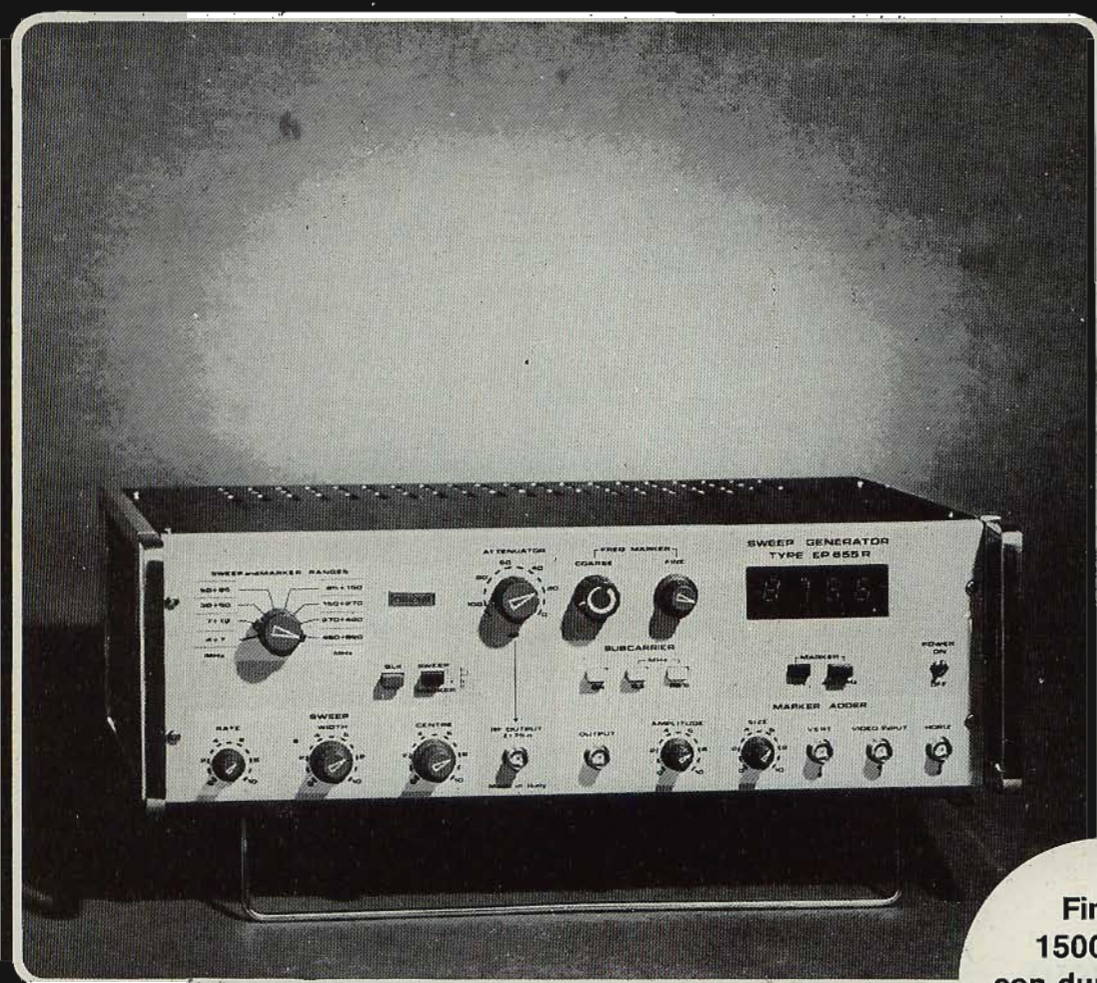
Molti lettori ci richiedono schemi elettrici relativi a degli scandagli ultrasonori per autocostruirsi un'apparecchiatura del genere.

Allo stato attuale dei costi dei componenti una simile costruzione, che deve essere messa a punto sperimentalmente, non è assolutamente conveniente sia dal punto di vista economico sia per i dubbi risultati che un dilettante può conseguire. In questi ultimi tempi l'Italia è stata letteralmente invasa da molti modelli di ecoscandagli ultrasonori per il fatto che essi sono usati vantaggiosamente anche dai pescatori dilettanti, in virtù delle loro caratteristiche che ne consentono l'impiego anche a bordo di imbarcazioni di piccole dimensioni.

In figura 16 riportiamo ad esempio, uno fra i tanti modelli messi sul mercato recentemente dalla KODEN, si tratta dell'SR-657 il quale ha per l'appunto la caratteristica di poter essere definito portatile essendo alimentabile con 8 pile incorporate da 1,5 V, ed anche esternamente tramite batteria a 12 V.

Ne esistono tre versioni distinte, il modello **SR-657 H,** per profondità fino a 160 m in cinque scale (0 ÷ 40 m, 30 ÷ 70 m, 60 ÷ 100 m, 90 ÷ 130 m, 120 ÷ 160 m), il modello **SR-657 LM,** per profondità fino a 320 m (0 ÷ 80 m, 60 ÷ 140 m, 120 ÷ 200 m, 180 ÷ 260 m, 240 ÷ 320 m) ed infine il modello **SR-657 LD,** per fondali massimi di 530 m (0 ÷ 130 m, 100 ÷ 230 m, 200 ÷ 330 m, 300 ÷ 430 m, 400 ÷ 530 m).

L'indicazione può essere eseguita mediante la sola lampada al neon oppure sia con la lampada che per registrazione grafica.

Il ricevitore è del tipo supereterodina, con un guadagno di 142 dB. Il trasduttore, del tipo a titanato di bario, lavora sulla frequenza di 200 kHz, raggio di esplorazione 12°, nel primo modello e sulla frequenza di 50 kHz, raggio di esplorazione 42°, negli altri due modelli.

CARATTERISTICHE

- Dynamic Noise limiter (D.N.L.) per la soppressione del fruscio
- Possibilità d'impiego di cassette HI-FI ferro-cromo con commutazione ad indicazione automatica
- Testina "Long-Life" a lunga durata per tutte le funzioni
- Contagiri a tre cifre con tasto di azzeramento
- Arresto automatico a fine nastro
- Livello di registrazione regolabile separatamente per ciascun canale.
- Indicatore di registrazione e 2 V.U. Meters illuminati.
- Presa per microfono stereo posta sul frontale.

DISTRIBUITO IN ESCLUSIVA DALLA G.B.C. ITALIANA

DATI TECNICI

- Risposta in frequenza (DIN 4511)
  per nastri al cromo: 40-12.000 Hz
  per nastri al ferro: 60-10.000 Hz
- Rapporto S/N (senza D.N.L.)
  per nastri al cromo: ≧ 55 dB
  per nastri al ferro: ≧ 53 dB
- Wow and flutter: ≦ 0,35%
- Max variazioni di velocità: ± 2%
- Separazione dei canali (1 kHz): ≧ 20 dB
- Tensioni di alimentazione: 110-127-220-240 V
- Consumo: 5 W
- Dimensioni: 205 x 97 x 310 mm
- Peso: 2,3 Kg.

NOTE
PER IL TECNICO

LA MISURA DELLA TEMPERATURA

di Piero SOATI - seconda parte

Nel precedente articolo abbiamo parlato dei vari tipi di termometri impiegati nella misura della temperatura, talvolta anche come termostati, del tipo a dilatazione di liquidi, di solidi, di gas e a tensione di vapore.
Accenneremo in questa seconda parte ai termometri a resistenza ohmica, a quelli a termocoppia e ai termometri digitali che ormai stanno diffondendosi rapidamente, sostituendosi ai tipi classici, e che come si è già precisato interessano il settore dell'elettronica sia dal punto di vista della loro costruzione sia che da quello della loro utilizzazione.

TERMOMETRI A RESISTENZA ELETTRICA

E' noto che la resistenza elettrica di un materiale qualsiasi, in linea di massima, varia in modo uniforme con il variare della temperatura. E' evidente pertanto che conoscendo la legge di variazione di ciascun materiale sia possibile risalire al valore della temperatura effettuando soltanto una misura della resistenza ohmica.

Un termometro a resistenza è essenzialmente costituito da un rivelatore termoelettrico, da un sistema indicatore, generalmente costituito da un galvanometro o da un ponte di Wheastone, e da una sorgente di alimentazione in continua che naturalmente può anche essere prelevata dalla rete elettrica, previo raddrizzamento e livellamento, (figura 1).

Il rivelatore termoelettrico, cioè il resistore nel tipo Callender, dal nome dello studioso che per primo applicò questo metodo di misura prendendo lo spunto da esperimenti eseguiti da Siemens, è costituito da due laminette di mica, ortogonali fra loro, su cui è avvolto un filo di platino. Più frequentemente si usa del filo di bronzo fosforoso, od anche di nichel o rame elettrolitico, avvolto su un bastoncino di quarzo introdotto in un tubetto costituito da materiale adatto all'ambiente in cui devono eseguirsi le misure (liquidi, gas, vapore o altro mezzo), ed anche in funzione della temperatura in cui deve normalmente lavorare.

Grosso modo si può ammettere che con l'aumentare della temperatura il valore della resistenza ohmica aumenta con una legge che in prima approssimazione è di tipo quadratico. Utilizzando del filo di platino è possibile effettuare misure nel campo −250 °C ÷ +900 °C, con filo di nichel il campo si restringe a −150 °C ÷ +350 °C e con il rame a −200 °C ÷ +120 °C.

Attualmente si preferisce ricorrere all'impiego dei termistori i quali, come è noto, sono caratterizzati dal fatto che la loro resistenza diminuisce con il crescere della temperatura secondo una legge esponenziale. La variazione percentuale della resistenza è in valore assoluto circa 10 volte superiore a quella dei

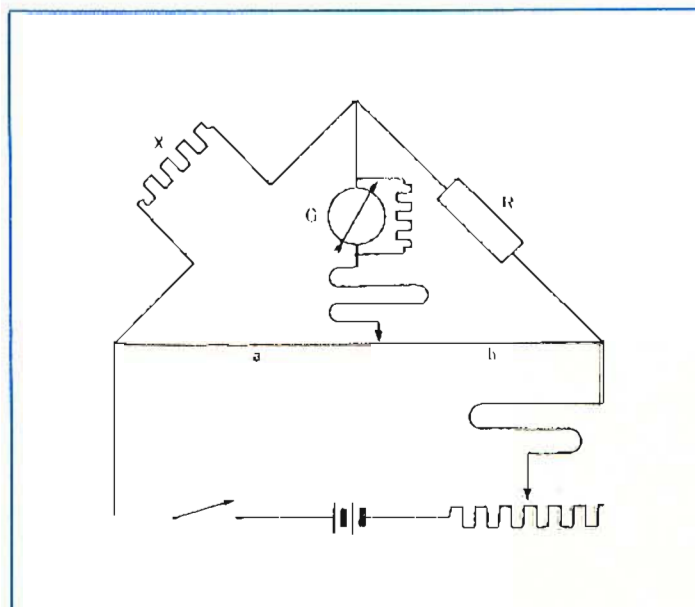



Fig. 1 - Circuito elettrico elementare di un termometro a resistenza ohmica.

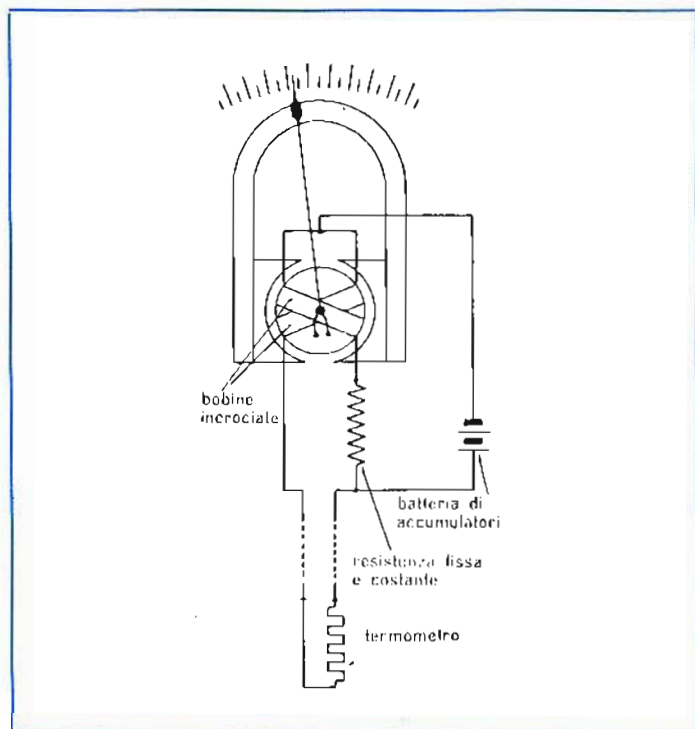



Fig. 2 - Galvanometro con le due bobine incrociate in un termometro a resistenza ohmica.

normali resistori per cui, grazie alle notevoli variazioni di resistenza in gioco, le misure possono essere eseguite con strumenti relativamente poco sensibili e quindi meno delicati. Essi possono essere utilizzati in un'ampia gamma di misura che si estende da —120 °C a +800 °C con elevata soglia di sensibilità, anche dell'ordine di qualche millesimo di grado, con prontezza di risposta ed elevata esattezza.

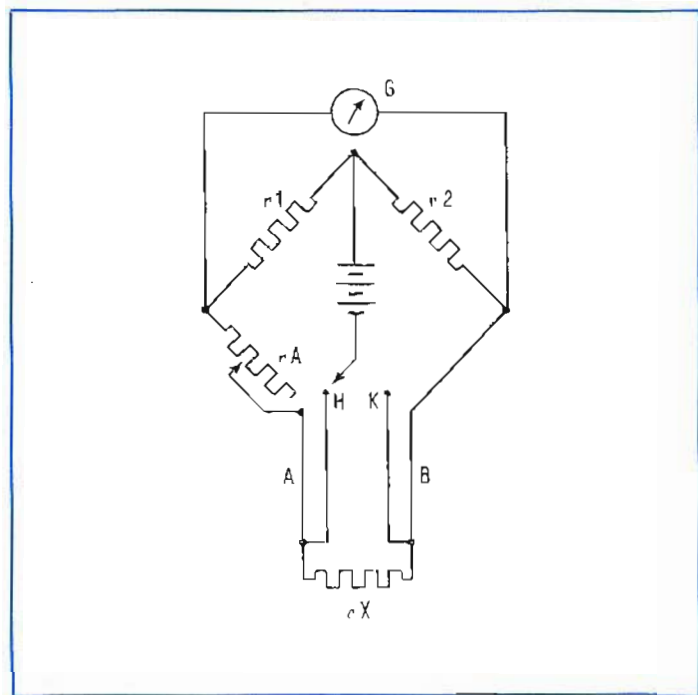



Fig. 3 - Classico sistema di misura della temperatura mediante l'impiego di un circuito a Ponte di Wheastone.

MISURA CON GALVANOMETRO

In questo sistema una tensione di alimentazione in continua genera una corrente attraverso due bobine incrociate di un galvanometro, solidale fra loro e libere di ruotare nel campo magnetico. Esse sono collegate in parallelo, una in serie all'elemento sensibile l'altra in serie ad un resistore ausiliaro, figura 2.

Quando aumenta la resistenza dell'elemento sensibile diminuisce l'intensità di corrente del primo ramo, cioè della prima bobina, di modo che le condizioni di equilibrio fra le due bobine subiscono una variazione. Si può dimostrare che la rotazione dell'equipaggio è funzione della resistenza dell'elemento sensibile e che è indipendente dalla diminuzione della f.e.m. della pila con il passare del tempo.

MISURA CON IL PONTE DI WHEASTONE

Utilizzando un ponte di Wheastone la resistenza termometrica R_X viene portata in prossimità di una fonte di calore azzerando il galvanometro G (figura 3). La posizione del cursore del resistore calibrato R_A permette di calcolare, ed in pratica indica, il valore della resistenza sconosciuta e cioè la sua temperatura indipendentemente dal valore di tensione fornito dalla pila.

Le variazioni di resistenza della linea, che talvolta è piuttosto lunga, richiedono l'uso di un ponte compensato il quale, tramite l'impiego di un commutatore, permette di seguire un'operazione preliminare di taratura su una linea ausiliaria affiancata alla precedente.

TERMOMETRI A TERMOCOPPIA

I tipi più comuni di termometri a termocoppia sono costituiti da una canna pirometrica che comporta un elemento sensibile, cioè la termocoppia, collegato ad uno strumento registratore tramite un cavo compensato. Il giunto caldo, protetto da una custodia è collocato nell'ambiente di cui si vuole conoscere la temperatura. In genere tale custodia è di acciaio, per misure di temperatura fino a 700 °C, di ferrocromo o acciaio protetto, per temperature fino a 1000 °C e di materiali ceramici per temperature oltre i 1000 °C.

Il giunto freddo in linea di massima è posto all'interno dello strumento registratore in modo che venga a trovarsi a temperatura ambiente e costante.

Nei tipi più comuni lo strumento registratore è costituito essenzialmente da un galvanometro che misura la corrente che si manifesta nella termocoppia sotto l'azione del calore e l'indice naturalmente è tarato direttamente in gradi, figura 4.

La compensazione delle differenze di temperatura subite dal giunto freddo si compensano mediante l'impiego di un termometro di tipo bimetallico o meglio ancora un sistema a ponte di Wheastone, o simile, che consente l'azzeramento dello strumento. Questa operazione, a seconda della qualità dello strumento, può essere eseguita manualmente od automaticamente.

SULLE TERMOCOPPIE

Sebbene si tratti di un argomento che è trattato diffusamente in tutte le opere che sono dedicate all'elettrotecnica, ed in particolare alla termometria, ritenia-

mo opportuno dare qualche cenno sulle termocoppie che trovano largo impiego anche in elettronica.

Si definisce come **termocoppia,** ed anche **pila termoelettrica** o **coppia termoelettrica,** un insieme di due conduttori di metalli differenti saldati fra loro ad una estremità. In queste condizioni se nel punto T_1, in cui è stata eseguita la saldatura T_2, cioè il giunto caldo, la temperatura è diversa da quella che si ha nelle estremità libere, si crea una forza elettromotrice che è proporzionale alla differenza di temperatura che esiste per l'appunto fra T_1 e T_2, secondo un coefficiente termoelettrico «o» che varia in relazione ai metalli che costituiscono la coppia.

Questo fenomeno è noto altresì con il nome di effetto Seeback, dallo studioso che per primo lo ha sperimentato.

E' evidente che in tali condizioni conoscendo il valore della forza elettromotrice **E** misurata da un galvanometro collegato alle estremità dei due conduttori e la temperatura di T_2 sia possibile risalire al valore di T_1.

Il potere delle coppie di metallo più usate è il seguente: **rame-costantana:** 40 μV/°C, **ferro-costantana:** 51 μV/°C, **nichelio-costantana:** 55 μV/°C, valori questi che sono costanti fra 0 e 100 °C e che variano invece secondo una legge nota per valori differenti.

Attualmente si costruiscono delle termocoppie a semiconduttore che consentono il raggiungimento di potenze notevoli (centinaia di watt) e che sono usate sia come generatori sia per gli strumenti di misura.

Da notare che la d.d.p. termoelettrica risultante è indipendente dalla legge con cui la temperatura è distribuita lungo i vari conduttori, almeno se questi sono omogenei. Pertanto i conduttori che costituiscono una coppia devono avere le seguenti caratteristiche: **1°)** la f.e.m. risultante deve aumentare quasi linearmente nel campo delle temperature in cui la coppia dovrà essere impiegata. **2°)** il valore di detta f.e.m. non deve essere troppo basso in modo da essere misurabile senza la possibilità di errore. **3°)** i materiali devono avere un punto di fusione molto più elevato della massima temperatura che si deve misurare. **4°)** le caratteristiche chimico-fisiche-metallurgiche dei materiali devono essere facilmente riproducibili. **5°)** i materiali devono avere particolare resistenza alla ossidazione ed alla corrosione in modo da non subire al-

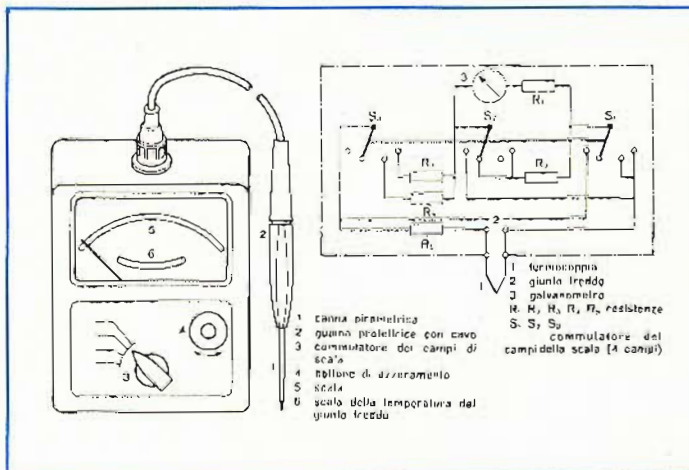



Fig. 4 - Disposizione di principio di un termometro industriale a termocoppia.

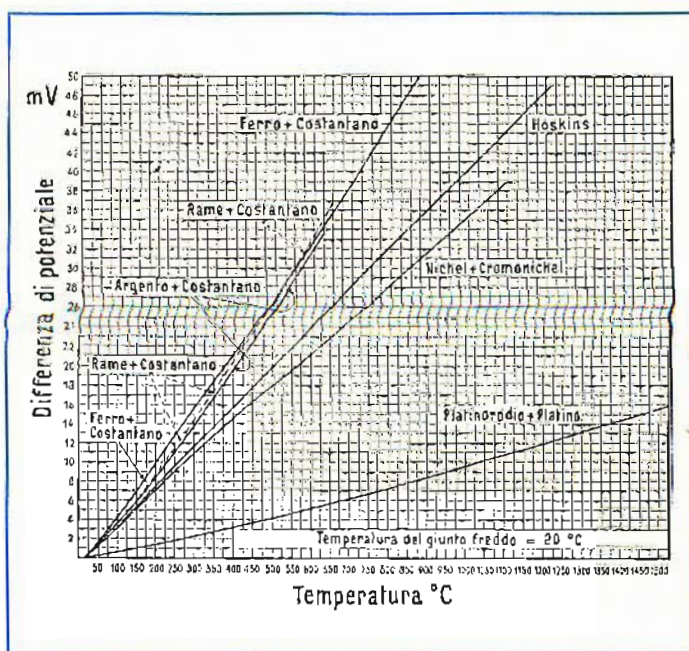



Fig. 5 - Grafico che mette in evidenza il potere termoelettrico, cioè la tensione di uscita in mV con il variare della temperatura per differenti tipi di termocoppie.

TABELLA 1

	Temperatura di utilizzazione °C	Per brevi periodi °C	Potere termoelettrico medio mV/°C
tungsteno ÷ tungsteno + 25% molibdeno (Pirani-Wangenheim)	fino a 1850	3000	0,0005
grafite ÷ carbonio al silicio	»	»	—
iridio ÷ iridio + 60% rodio oppure rutenio (Feussner)	0 ÷ 2000	—	—
platino ÷ platino + 10 o 13% rodio	0 ÷ 1450	1700	0,010
chromel ÷ alumel	— 200 ÷ 1200	1350	0,041
ferro ÷ costantana	— 200 ÷ 750	1000	0,058
rame ÷ costantana	— 200 ÷ 350	600	0,050
chromel ÷ costantana	fino a 700	900	0,070

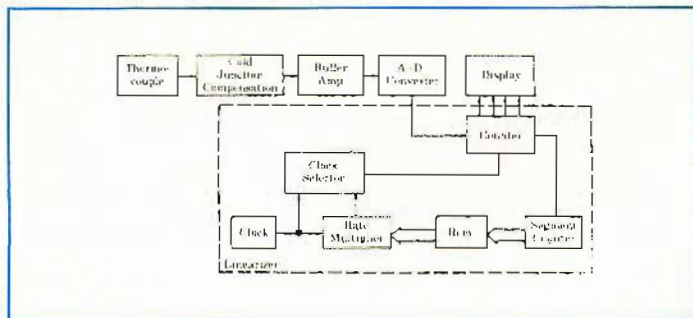



Fig. 6 - Schema a blocchi di un termometro digitale Fluke della serie 2100 A (SISTREL, Sesto S. Giovanni).

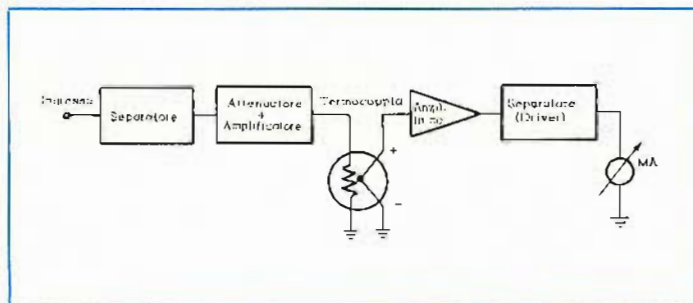



Fig. 7 - Schema a blocchi di principio di un voltmetro per la misura del valore vero efficace.

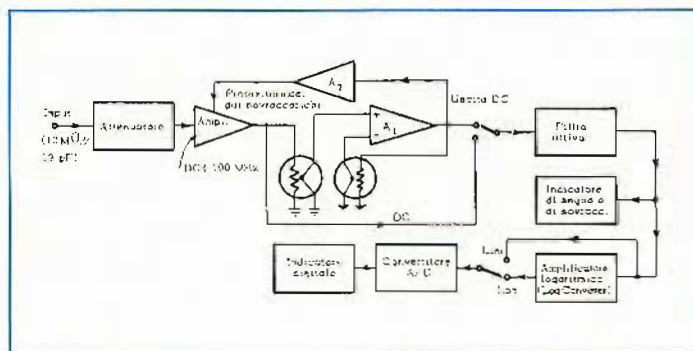



Fig. 8 - Schema a blocchi del voltmetro analogico digitale, a termocoppia, della Hewlett & Packard modello HP 3403.

terazioni strutturali anche dopo ripetuti riscaldamenti.

In tabella 1 riportiamo le caratteristiche principali di alcune termocoppie più usate in campo industriale precisando che il **chromel** è una lega di nichelcromo in varie percentuali, ad esempio 80% Ni, 20% Cr od anche 90% Ni e 10% Cr. L'**alumel** è invece una lega costituita, in lunea di massima, dal 94% di nichelio, 2,5% di manganese, 2% di alluminio, 1% di silicio e 0,5% di ferro.

La **costantana,** come è noto, è invece una lega di nichelio, circa 40% ÷ 60% e di rame, la cui caratteristica è quella di mantenere una resistività elettrica costante al variare della temperatura (da qui il nome di costantana).

Da quanto si è detto qui sopra risulta evidente come la determinazione della temperatura mediante l'impiego delle termocoppie si riduce in pratica alla misura di una forza elettromotrice che può essere eseguita mediante un sistema potenziometrico o meglio ancora con un galvanometro od un voltmetro.

Precisiamo che nel sistema voltmetrico, che maggiormente ci interessa, il voltmetro in pratica deve essere considerato come un galvanometro avente una forte resistenza interna il quale misura la debole corrente che circola nel circuito costituito **della termocoppia, dai cavi e dalla bobina** dello strumento, ma che indica sulla scala di differenza di potenziale provocata da tale corrente ai capi della resistenza interna del voltmetro stesso ossia ai suoi morsetti.

E' evidente che la resistenza interna dello strumento dovrà essere piuttosto elevata rispetto alla resistenza della termocoppia (in genere compresa fra qualche decimo di ohm ed alcuni ohm), in modo che un'eventuale variazione di quest'ultima abbia scarsa influenza sulla misura.

MODERNI TERMOMETRI DIGITALI

Un termometro digitale in pratica può essere paragonato ad un voltmetro digitale il quale misura la tensione che è presente ai capi dell'elemento sensibile, cioè la termocoppia, convertendola direttamente in una lettera digitale espressa in gradi centigradi o Fahrenheit.

Siccome le tensioni da misurare sono estremamente basse e la resa delle varie termocoppie non è perfettamente lineare in tutta la gamma di misura, che è sempre piuttosto ampia, occorre provvedere alla inserzione di particolari circuiti di correzione come ad esempio la compensazione della giunzione fredda ad altre. La figura 6 si riferisce ad uno schema a blocchi originale di un termometro digitale della serie Fluke 2100.

VOLTMETRI DIGITALI

Tenuto conto di quanto detto nel paragrafo precedente e cioè che un termometro digitale può essere paragonato ad un voltmetro digitale, in figura 7 riportiamo lo schema a blocchi di un voltmetro per la misura del vero valore efficace in cui si impiega un sistema di misura a termocoppia.

In questo caso il segnale da misurare dopo essere stato amplificato (od eventualmente attenuato se troppo alto) viene applicato ad un filo riscaldatore che dissipa una potenza proporzionale al quadrato del valore efficace del segnale in esame, creando grosso modo le stesse condizioni che si hanno nei termometri digitali.

Quasi a contatto di tale conduttore infatti è posta una termocoppia ai cui capi si genera una tensione continua proporzionale alla differenza di temperatura esistente fra il filo riscaldatore e l'ambiente in cui è posta la seconda giunzione della termocoppia. Tale tensione dopo essere stata amplificata in continua, attraverso lo stadio separatore, provoca la deflessione dell'indice dello strumento.

Le cause di errore dovute alla non linearità, alla instabilità ed alla riproducibilità delle termocoppie si elimina generalmente collegando in serie alla termocoppia principale un'altra termocoppia identica alla prima ma di polarità opposta.

La figura 8 si riferisce allo schema a blocchi di un voltmetro analogico di vero valore efficace, utilizzante il suddetto sistema, con uscita digitale.

Fig. 9 - Termometro digitale modello 2100A-A6, a sei termocoppie, più due portate millivoltmetriche della FLUKE.

Fig. 10 - Termometro digitale portatile ad 1 termocoppia modello 2175A della FLUKE.

TERMOMETRI DIGITALI FLUKE (SISTREL)

Nel numero scorso abbiamo pubblicato la foto di un **termometro digitale FLUKE 2100-03**, il quale in relazione al tipo di termocoppia usata può misurare delle temperature comprese fra —200 °C e + 1760 °C.

Le principali caratteristiche tecniche sono le seguenti. **Termocoppie:** del tipo **J, K, E, T, R, S.** Nel modello in questione è impiegato un solo tipo, a scelta, di termocoppia le cui caratteristiche sono riportate nella tabella 2.

Tempo di risposta: inferiore a 1 s. **Lettera digitale:** 5 digit da 1,5 cm con soppressione dello zero. **Coefficiente di temperatura:** ± (15 ppm ± 0,1 μV)/°C. **Massima impedenza:** 1,5 kΩ. **Sovraccarico:** una tensione di 250 cc o ac in ingresso non provoca danni. **Reiezione normale:** 90 dB a 50/60 Hz ± 0.1%. Una tensione normale di reiezione di 100 mV causa un errore inferiore a 0.1 °C, usando una termocoppia del tipo K. **Alimentazione:** 83 ÷ 11 V, 95 ÷ 128 V, 180 ÷ 256 V, 9 W, oppure 11,5 ÷ 17,5 Vcc 400 mA, mediante alimentazione con batteria esterna.

Il modello di **Termometro Digitale 2100-06** presenta le stesse caratteristiche del modello 2100-03 con la differenza che consente la selezione immediata, mediante tastiera a sei pulsanti, delle sei termocoppie **J, K, T, E, R, S** (figura 9) e la misura di due gamme, sempre con selezione a pulsante, di millivolt e precisamente 40 mV e 400 mV. **Il modello 2100A-10,** avente anch'esso le stesse caratteristiche tecniche del modello 2100-03, dispone di una tastiera a 11 pulsanti me-

TABELLA 2

Tipo Termocoppia	Gamma di Temperatura °C	Risoluzione ± °C	Gamma di misura °C	ERRORE MASSIMO ± °C Precisione	90 giorni 20 ÷ 10 °C	1 anno 15 - 35 °C	Norme N B S
J	— 320 to + 1400	0.1	— 320 to + 190 + 190 to + 1400	0.4 0.45	0.6 0.65	0.8 1.0	0.2 0.15
K	— 320 to + 2400	0.1	— 320 to 0 0 to + 1500 + 1500 to + 2400	0.45 0.55 0.6	0.65 0.75 0.8	0.85 1.0 1.2	0.2 0.25 0.15
T	— 320 to + 750	0.1	— 320 to 0 0 to + 750	0.45 0.35	0.65 0.55	0.85 0.75	0.2 0.15
E	— 320 to + 1830	0.1	— 320 to + 600 + 600 to + 1830	0.45 0,6	0.65 0.8	0.85 1.1	0.2 0.2
R	0 to + 3200	0.2	0 to + 100 + 100 to + 1600 + 1600 to + 3200	1.2 1.0 1.1	1.5 1.3 1.4	2.0 1.9 2.0	0.7 0.4 0.5
S	0 to + 3200	0.2	0 to + 130 + 130 to + 3200	1.2 1.0	1.5 1.3	2.0 1.9	0.65 0.4

TABELLA 3

Tipo Termocoppia	Gamma di Temperatura °C	Risoluzione ± °C	Gamma di misura °C	ERRORE MASSIMO ± °C Precisione	90 giorni 20 ÷ 10 °C	1 anno 15 - 35 °C	Norme N B S
J	— 99.8 to 777.8	0.2	— 99.8 to 0 0 to 777.8	0.5 0.4	1 0.7	1.2 1.1	0.19 0.15
K	— 99.8 to 999.8	0.2	— 99.8 to 0 0 to 999.8	0.7 0.5	1,2 1.1	1.5 1.4	0.2 0.18
T	— 99.8 to 400	0.2	— 99.8 to 0 0 to 400	0.6 0.4	1 0.6	1.6 0.9	0.19 0.15
E	— 99.8 to 999.8	0.2	— 99.8 to 0 0 to 999.8	0.6 0.5	1 1	1.7 1.4	0.17 0.18

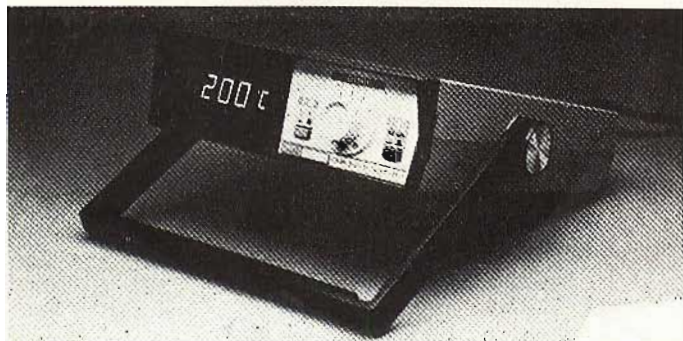



Fig. 11 - Termometro digitale per 10 coppie dello stesso tipo selezionabili con commutatore, modello 2166A della FLUKE.

diante la quale è possibile selezionare, una alla volta, dieci termocoppie dello stesso tipo.

TABELLA 4

Tipo Termocoppia	Gamma di Temperatura °C	Risoluzione ± °C	Gamma di misura °C	ERRORE MASSIMO ± °C			
				Precisione	90 giorni 20 ÷ 10 °C	1 anno 15 - 35 °C	Norme N B S
J	— 200 to 778	1	— 200 to 0 0 to 778	1 1	1.5 1	1.5 1.5	.19 .15
K	— 200 to 1356	1	— 200 to 0 0 to 1356	1 1	1.5 1.5	2 2	.20 .18
T	— 200 to 400	1	— 200 to 0 0 to 400	1 1	1.5 1	2 1	.19 .15
E	— 200 to 1000	1	— 200 to 0 0 to 1000	1 1	1.5 1	2 1.5	.17 .18
R	0 to 1778	1	0 to 1778	1.5	2.5	3	.26
S	0 to 1778	1	0 to 1778	1.5	2	3	.22
B	533 to 1844	1	533 to 1844	1.5	2	2.5	.29
C	0 to 2328	1	0 to 2328	2.5	3.5	4	.71

Della serie 2100 esiste una ricca quantità di opzioni che permettono di effettuare tutte le combinazioni che siano necessarie nel caso di controlli multipli di temperatura o per qualsiasi altra evenienza.

TERMOMETRI DIGITALI SERIE 2170

Il termometro digitale **2170A** per singola termocoppia del tipo **J, K, E, T,** è stato concepito per essere montato su pannello e può coprire una gamma di temperatura compresa fra —99,8 °C e + 999,8 °C, risoluzione 0,2 °F o °C mentre il modello 2175A ha le stesse caratteristiche del modello precedente ma è del tipo portatile, disponendo di una batterie ricaricabile incorporata. Esso contiene un dispositivo di selezione per le scale °F e °C e di un raddrizzatore per la ricarica della batteria, figura 10.

Il modello **2176A** ha anch'esso le stesse caratteristiche comuni a questa serie di strumenti e, tramite un commutatore rotante, consente la selezione di 10 termocoppie dello stesso tipo.

L'alimentazione può essere effettuata tanto in alternata a 220 V quanto in continua a 12 V.

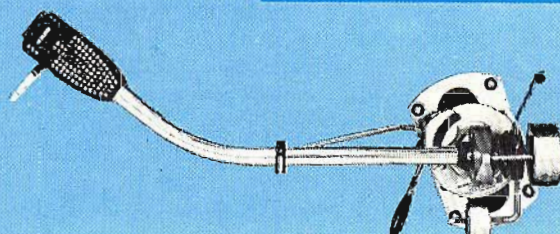
La tabella 3 si riferisce alle caratteristiche relative alle termocoppie impiegate nella serie 2170A.

TERMOMETRI DIGITALI SERIE 2160A

Il modello **2160A,** del tipo a pannello, anch'esso a quattro digit e per singola termocoppia del tipo **J, K, E, T, R, S, B, C,** ha un potere risolvente di 1 °F o °C, mentre i modelli **2165A** e **2166A** sono rispettivamente del tipo portatile con batteria incorporata ad una singola termocoppia il primo, per dieci termocoppie dello stesso tipo il secondo. Le caratteristiche sono comuni per tutta la serie che comprende anche il modello 2168A con il quale è possibile commutare otto tipi di termocoppie differenti, (figura 11).

La tabella 4 si riferisce alle caratteristiche delle termocoppie impiegate in questa serie.

Rivolgendosi a nostro nome alla SISTREL (Società Italiana Strumenti Elettronici Spa), Via Timavo, 66 20099 Sesto S. Giovanni, *si possono avere informazioni dettagliate sui suddetti termometri digitali e i diversi dispositivi accessori ed in opzione.*

DALLA STAMPA ESTERA

I lettori possono chiedere alla nostra redazione le fotocopie degli articoli originali citati nella rubrica « Rassegna della stampa estera ».
Per gli abbonati, l'importo è di L. 2.000; per i non abbonati di L. 3.000.
Non si spedisce contro assegno. Consigliamo di versare l'importo sul c/c 315275 intestato a J.C.E. Milano, specificando a tergo del certificato di allibramento l'articolo desiderato, nonché il numero della rivista e la pagina in cui è citato.

TERMOMETRO ELETTRONICO A LETTURA DIRETTA (Da «Electronique Pratique» - 18 Agosto 1977)

Questo nuovo tipo di termometro elettronico, di costo assai limitato, è tuttavia molto preciso, e può essere impiegato nelle più varie applicazioni: ad esempio, è possibile tarare la scala da 35 a 42 °C, ed in questo caso si dispone di un termometro clinico, ma è possibile anche tarare la scala da 50 a 100 °C, per adattare l'impiego dello strumento ad altri casi. E' infine possibile prevedere la misura di temperature comprese tra 30 e 32 °C, con una deflessione totale di 2 °C, e quindi con la precisione di un centesimo di grado.

Un termometro di questo tipo può essere di grande utilità per controllare la temperatura degli acquari, che deve essere mantenuta ad un valore prestabilito, nonché per mantenere costante la temperatura di serre o di incubatrici, il cui valore esatto è sempre di estrema importanza.

Potremmo infine citarne l'impiego nel campo della fotografia, per il controllo automatico della temperatura dei bagni di sviluppo o di fissaggio.

La **figura** 1 ne rappresenta lo schema elettrico: il circuito comporta sostanzialmente un ponte di Wheatstone, un circuito di misura costituito da una unità integrata operazionale tipo μA 741, ed un milliamperometro avente una sensibilità di 11 mA fondo scala.

L'elevata sensibilità e la grande precisione raggiunta con questo strumento sono dovute all'impiego del ponte modificato, in modo da ottenere un circuito che permette di apprezzare anche piccole differenze di temperatura.

In pratica, il «trimmer» R1 ed R2 costituiscono i due rami superiori del ponte, che vengono equilibrati da altri due rami inferiori, rappresentati dal resistore a coefficiente termico negativo che agisce da sonda termometrica, e dal resistore R3.

La tensione di alimentazione del ponte che viene applicata attraverso R6 ed R8 viene stabilizzata mediante il diodo zener DZ1, nonché tramite il condensatore elettrolitico C1, che svolge anche il compito di eliminare le eventuali componenti parassite, che potrebbero influenzare il funzionamento del ponte.

Regolando R1 in modo che i due rami del ponte abbiano il medesimo valore, si registra la stessa caduta di tensione nel

Fig. 1 - Con un solo circuito integrato, un semplice sistema di alimentazione ed uno strumento analogico è facile allestire questo semplice termometro elettronico ad indicazione diretta.

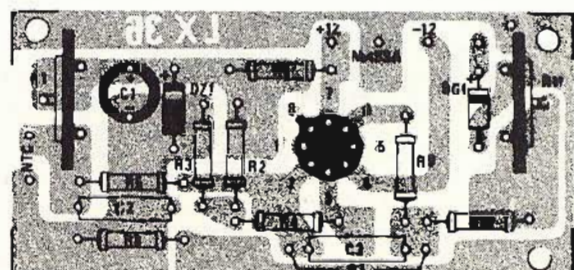
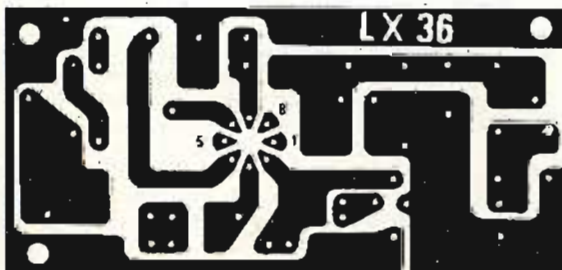



Fig. 2 - Tecnica realizzativa del termometro elettronico su circuito stampato, visto dal lato rame e da quello dei componenti.

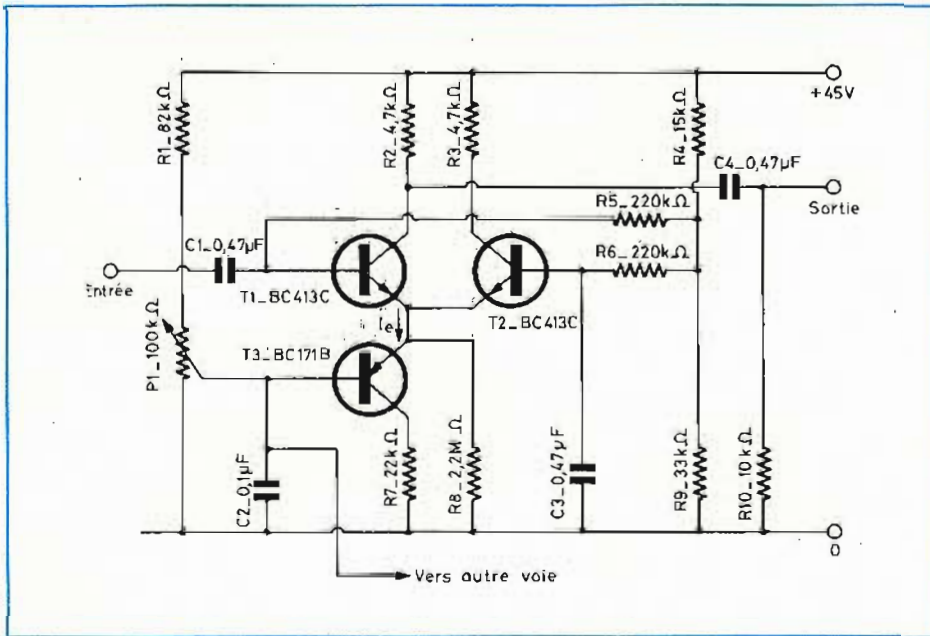



Fig. 3 - Lo schema del dispositivo elettronico per il controllo automatico del guadagno prevede soltanto tre transistori, ed è quindi di facile realizzazione.

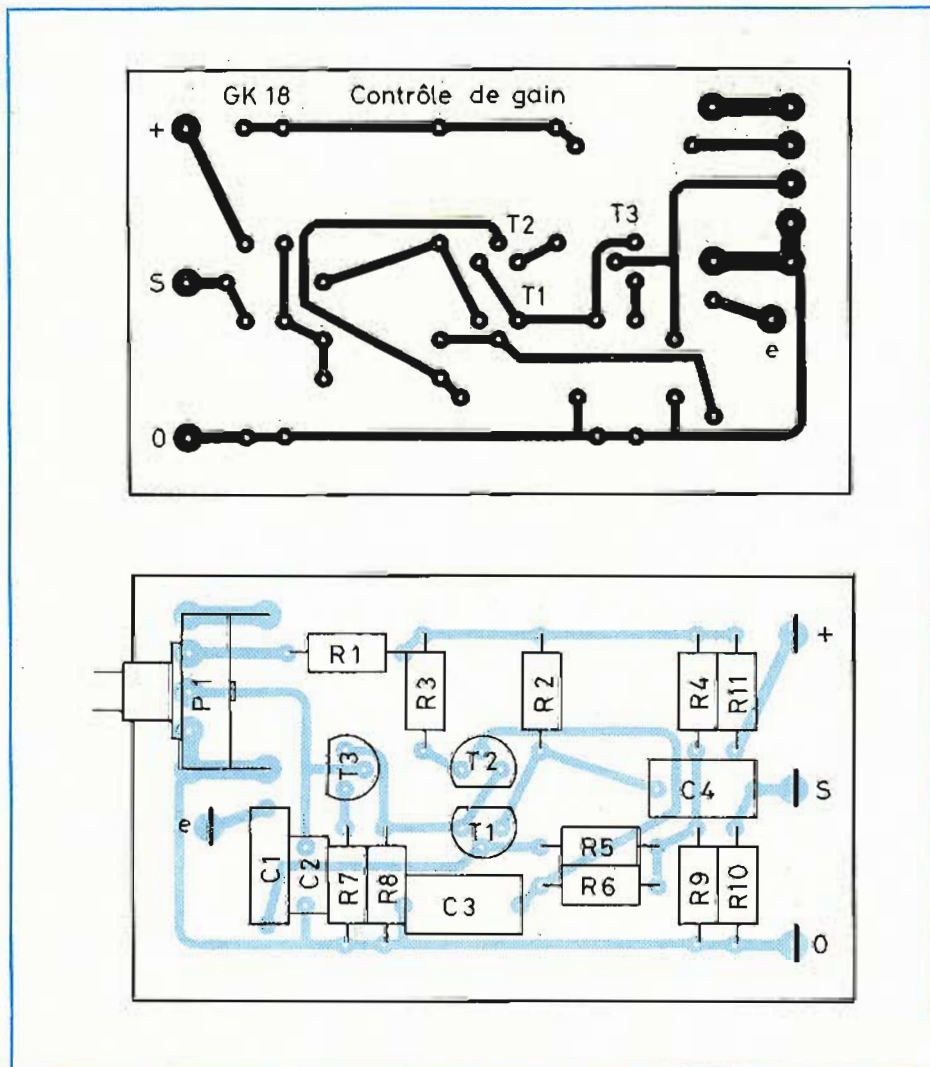



Fig. 4 - In alto (A) lato rame del circuito stampato su cui può essere montato il dispositivo di controllo automatico del guadagno, ed in basso (B) il lato dei componenti.

punto intermedio dei due divisori, per cui non esiste alcuna differenza di potenziale, ed il ponte risulta in equilibrio.

Una volta ottenute queste condizioni, è chiaro che se la resistenza dell'elemento NTC subisce una variazione a causa dell'esposizione ad una temperatura diversa da quella con la quale il ponte è stato tarato, si verifica una condizione di squilibrio che si tramuta in un'indicazione da parte dell'indice dello strumento MA, lungo una scala tarata direttamente in gradi centigradi.

La **figura 2** rappresenta a sinistra il lato dei collegamenti in rame del circuito stampato, e a destra la stessa basetta vista dal lato opposto, per chiarire come devono essere sistemati ed orientati i pochi componenti che costituiscono il circuito.

L'articolo comprende naturalmente tutti i dati costruttivi, e quelli di taratura, facilmente intuitivi d'altra parte in quanto si basa esclusivamente sulla messa a punto delle resistenze variabili R1, R7 ed R11, tramite le quali si può regolare la sensibilità e la portata a seconda delle esigenze.

I componenti necessari per realizzare questo dispositivo sono:

R1 = **100 kΩ**
R2 = **82 kΩ**
R3 = **2,7 kΩ**
R4 = **220 Ω**
R5 = **220 Ω**
R6 = **680 Ω**
R7 = **1 MΩ lineare**
R8 = **680 Ω**
R9 = **220 Ω**
R10 = **4,7 kΩ**
R11 = **4,7 kΩ**
C1 = **22 µF - 15 V**
C2 = **8,2 µF**
C3 = **10 nF**
DZ1 = **Diodo zener da 9,1 V**
DG1 = **Diodo al germanio tipo OA95**
IC = **Circuito integrato tipo µA 741C**
NTC = **Sonda a coefficiente termico negativo da 2,2 kΩ**

SISTEMA ELETTRONICO DI CONTROLLO DEL GUADAGNO
(Da «Electronique Pratique» - 18 Agosto 1977)

Quando si desidera regolare in modo automatico il volume dei suoni forniti da un amplificatore di potenza, si agisce di solito sul potenziometro che prende il nome di controllo di volume. In un circuito di amplificazione, gli elementi relativi vengono calcolati in funzione della variazione che si desidera ottenere.

Se però esistono due o più amplificatori da controllare separatamente o simultaneamente, le cose si complicano. E' infatti necessario regolare tanti potenziometri quanti sono gli amplificatori.

La prima idea che sorge al riguardo è quella di impiegare un unico potenziometro multiplo per comandare diversi amplificatori, ma si tratta di una soluzione troppo facile. Ciascun ingresso consuma una certa quantità di corrente, e si rischia inoltre di riscontrare differenze a causa della diversa variazione di resistenza di ciascun elemento di regolazione.

E' stato quindi escogitato il sistema che si basa sullo schema di **figura 3**, ossia un

amplificatore di tensione con comando elettronico del guadagno.

Il circuito impone la disponibilità di una tensione continua variabile da 0 a 25 V, che viene prelevata sul cursore del potenziometro P1, da 100 kΩ, tramite R1, partendo dalla tensione di alimentazione di +45 V.

Questa tensione variabile viene applicata alla base di T3, e può essere applicata ad una decina di circuiti identici, sulle basi cioè dei transistori tipo BC-171 B.

Di conseguenza, con un unico potenziometro è possibile comandare simultaneamente tutti i circuiti sottoposti all'effetto di controllo.

Il dispositivo è costituito da una coppia di transistori che formano un amplificatore differenziale: la base di T1 riceve il segnale di ingresso, mentre l'altra base (T2) viene collegata a massa tramite C3, in alternativa, in quanto il guadagno di tensione per funzionamento differenziale risulta proporzionale all'intensità della corrente di emettitore I_E, cosa che viene ottenuta mediante il terzo transistore, T3, che controlla appunto l'intensità della corrente.

La **figura 4** rappresenta la tecnica realizzativa di questo semplice dispositivo: la sezione **A** illustra il lato rame del circuito stampato, mentre la sezione **B** rappresenta il lato dei componenti, pur mostrando il circuito stampato presente sul lato opposto, retinato in quanto viene visto per trasparenza.

L'apparecchiatura è sostanzialmente semplice, non impiega componenti critici, e può essere aggiunta ad un complesso sistema di amplificazione, razionalizzandone l'impiego e le prestazioni.

Fig. 5 - Questo moderno ricevitore a circuiti accordati, funzionante con controllo simultaneo di sintonia a capacità ed a permeabilità variabile, consente ottime prestazioni nelle tre gamme delle onde medie, delle onde lunghe e delle VHF.

UN SEMPLICE RICEVITORE PER AM-FM (Da «Radio & Electronics Constructor» - Luglio 1977)

Impiegando due circuiti reflex ed un sistema di sintonia a permeabilità variabile per i circuiti a modulazione di ampiezza, questo ricevitore a tre gamme può funzionare in onde lunghe, medie ed in VHF.

E' un circuito molto ingegnoso, per la commutazione delle diverse gamme mediante un commutatore rotante a quattro vie, tre posizioni.

In riferimento allo schema elettrico di **figura 5**, che riporta dal lato destro anche i collegamenti ai terminali dei diversi tipi di semiconduttori usati, si può comprendere che una delle sezioni di commutazione (rappresentata in alto a destra) serve esclusivamente per l'alimentazione. Questa sezione appare in posizione «Off» (spento), mentre nelle altre posizioni predisposte il funzionamento rispettivamente delle onde medie, per le onde lunghe e per la gamma VHF.

Supponiamo ora che venga regolato sulla posizione corrispondente alle onde medie: il segnale viene prelevato da L3 e sintonizzato tramite C7, grazie allo spostamento del nucleo di ferrite all'interno della bobina.

Il segnale selezionato viene applicato alla base di TR1, e quindi procede verso la base di TR3. L'uscita si sviluppa ai capi di D3, ed in pratica TR1 e TR3 funzionano secondo il circuito denominato «Super Alfa».

Di conseguenza, sebbene l'impedenza del circuito di base di TR1 sia estremamente elevata, l'impedenza di uscita sull'emettitore di TR3 è molto bassa.

Un segnale interferente, sul quale L3 e C7 non risuonano, vien invece presentato con un'impedenza relativamente bassa nel circuito sintonizzato, e subisce quindi praticamente un cortocircuito non appena raggiunge il suddetto amplificatore. Da ciò deriva l'elevata selettività di questo ricevitore, che risulta molto migliore di quella che può essere ottenuta con i soliti sistemi di sintonia a circuito accordato unico.

Il diodo D3 rivela il segnale, TR3 agisce da amplificatore audio a base comune, e fornisce il segnale ai capi di R8. Quindi, con la successiva amplificazione derivante dalla presenza degli stadi TR4 e TR5, il segnale raggiunge la potenza sufficiente per eccitare in modo adeguato l'altoparlante LS1.

Il funzionamento per la ricezione di onde lunghe avviene in modo del tutto analogo, con la sola differenza che la capacità C7 viene sostituita da un altro valore, grazie alla aggiunta in parallelo di C8, e ciò predispone valori più bassi delle frequenze di sintonia, e quindi lunghezze di onda maggiori.

Per quanto riguarda invece la ricezione in VHF, nella relativa posizione il segnale presente ai capi di L1 viene applicato alla base di TR2 attraverso il filtro costituito da C3, L2, VC1 e VC2, mentre il segnale captato dall'antenna viene applicato tramite C1 all'emettitore di TR1, che provvede ad amplificarlo col sistema del collegamento a base comune.

Il segnale amplificato presente sul collettore viene applicato tramite C4 alla base di TR2, ed il circuito accordato entra quindi in funzione. TR2 funziona quindi come amplificatore del tipo «Spontaflex», esattamente come agiva TR3 per la ricezione in onde medie e lunghe, funzionando come amplificatore ad alta frequenza a collettore comune, e, contemporaneamente, come amplificatore audio a base comune.

Il diodo D1 è del tipo adatto al funzionamento VHF, e rivela i suddetti segnali.

Il controllo delle oscillazioni tramite C5 viene ottenuto attraverso VR1, che provoca variazioni della corrente che scorre attraverso TR2.

I controlli meccanici del ricevitore garantiscono che il movimento del nucleo di ferrite all'interno di L3 e la rotazione di VC2 avvengano simultaneamente, tramite un unico comando.

I valori dei componenti sono i seguenti:

R1 = **180 Ω**
R2 = **3,9 kΩ**
R3 = **1 kΩ**
R4 = **1 kΩ**
R5 = **68 kΩ**
R6 = **27 kΩ**
R7 = **15 kΩ**
R8 = **39 kΩ**
R9 = **2,7 kΩ**
R10 = **33 kΩ**
R11 = **330 kΩ**
VR1 = **10 kΩ lineare**
VR2 = **1 kΩ («trimmer»)**
C1 = **10 pF**
C2 = **64 µF - 10 VL**
C3 = **1.000 pF**
C4 = **1 pF**
C5 = **4,7 pF**
C6 = **125 µF - 10 VL**
C7 = **39 pF**
C8 = **500 pF**
C9 = **0,1 µF**
C10 = **0,01 µF**
C11 = **0,1 µF**
C12 = **1.000 pF**
C13 = **1.000 pF**
C14 = **1.000 pF**

C15	=	**0,1 µF**
C16	=	**1.000 µF**
VC1	=	**12 pF ceramico**
VC2	=	**10 pF**
L1	=	**2,5 mH**
L2	=	**vedi testo**
L3	=	**vedi testo**
L4	=	**2,5 mH**
L5	=	**vedi testo**
T1	=	**Primario di un trasf. microf.**
TR1	=	**2N3663**
TR2	=	**2N3663**
TR3	=	**BC169C**
TR4	=	**2N4289**
TR5	=	**2N3405**
D1	=	**OA81, OA90 o OA91**
D2	=	**Diodo zener da 6,8 V, 400 mW**
D3	=	**OA10**
D4	=	**1S44**
D5	=	**1S44**
D6	=	**1S44**
LS1	=	**15 Ω**

Per quanto riguarda la realizzazione delle bobine, conviene cominciare con L3 ed L4. Adottando un supporto isolante con un diametro esterno di 8 mm, ed un diametro interno maggiore di 6 mm, si avvolgono quindici spire di filo di rame smaltato da 0,22 mm per L4, dopo di che, alla distanza di circa 3 mm, vengono avvolte, nella medesima direzione, altre duecento spire dello stesso tipo di conduttore, per L3. All'interno della suddetta bobina sarà così possibile far scorrere un nucleo di ferrite del diametro di 6 mm e di lunghezza corrispondente alla lunghezza di L3, in modo da ottenere la necessaria variazione di induttanza.

Per L2, sarà invece necessario avvolgere complessivamente sette spire di rame smaltato del diametro di 0,75 mm, spaziandole con uno stesso spessore pari al triplo di quello del filo, su un supporto di materiale isolante del diametro di 6 mm, e della lunghezza sufficiente per contenere l'intero avvolgimento.

Ovviamente, la taratura del ricevitore non comporta problemi, ed il funzionamento risulterà più che soddisfacente anche impiegando un semplice elemento telescopico di antenna del tipo usato per i ricevitori radio portatili.

Per T1 si fa uso di un trasformatore microfonico lasciando il secondario a bassa impedenza inutilizzato, e collegando il primario in serie ad R3, come risulta nello schema.

Fig. 7 - Schema del commutatore elettronico che può essere azionato da onde sonore percepite da un microfono, per ottenere un effetto di comando elettronico tramite i contatti del relè, raggiungibili dall'esterno attraverso il raccordo SK2.

UN SEMPLICE GENERATORE DI SEGNALI AD ONDE RETTANGOLARI (Da «Radio & Electronics Constructor» - Luglio 1977)

Fig. 6-A - In alto (a) rappresentazione di un'onda rettangolare ad andamento perfetto. In basso (b) rappresentazione grafica di ciò che accade quando il tempo di salita è piuttosto lento rispetto al tempo di discesa.

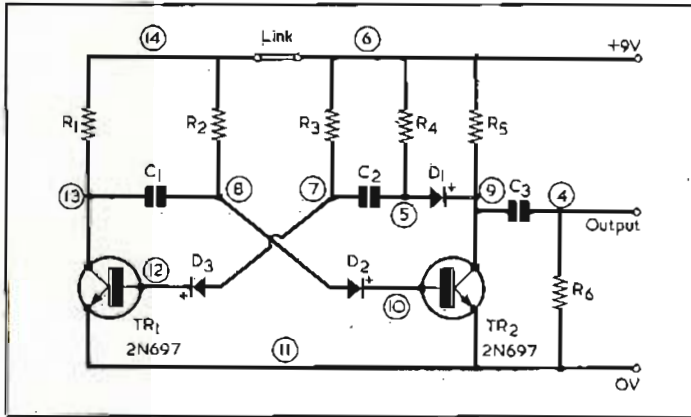



Fig. 6-B - Schema del semplice generatore di segnali ad onde quadre, che permette di ottenere in uscita, ai capi di R6, un segnale ad onde quadre di forma molto regolare.

I circuiti per la produzione di segnali ad onde rettangolari sono spesso utili in laboratorio, soprattutto per controllare le prestazioni di un sistema di amplificazione, grazie all'elevato contenuto di armoniche.

Il semplice multivibratore di solito usato per ottenere appunto segnali di questo tipo non è sempre il circuito ideale, sebbene il tempo di caduta sia sufficientemente ridotto, il tempo di salita è invece piuttosto lento, per cui si ottengono in realtà i segnali la cui forma d'onda è riprodotta inferiormente alla **figura 6-A**, anziché quelli riprodotti in alto, che comportano un andamento molto regolare.

Adottando lo schema della **figura 6-B**, con i valori dei componenti precisati nell'apposito elenco, si ottiene un segnale alla frequenza fondamentale di circa 400 Hz, con forma d'onda più soddisfacente. In aggiunta, il circuito è stato progettato e dimensionato in modo tale che la forma d'onda e la frequenza non subiscano alcuna influenza a seguito di eventuali variazioni della tensione di alimentazione, che deve presentare un valore nominale di + 9 V, rispetto a massa.

E' chiaro che, non appena il circuito è messo sotto tensione, TR1 e TR2 vengono a trovarsi alternativamente in stato di conduzione o di interdizione, a seconda della polarità del segnale applicato alla rispettiva base. Di conseguenza, dal momento che C1 e C2 presentano il medesimo valore, come pure i resistori di carico di collettore R1 ed R5, le costanti di tempo risultano simmetriche, per cui simmetrica deve risultare anche la forma d'onda dei segnali prodotti. La maggiore simmetria viene però ottenuta grazie all'impiego dei diodi D2 e D3 nei rispettivi circuiti di base, che impediscono il passaggio di una sia pur debolissima corrente inversa, che ne potrebbe compromettere la forma.

I valori consigliati per questo circuito sono i seguenti:

R1	=	**6,8 kΩ**	**C2**	=	**0,022 µF**
R2	=	**56 kΩ**	**C3**	=	**0,1 µF**
R3	=	**56 kΩ**	**TR1**	=	**2N697**
R4	=	**4,7 kΩ**	**TR2**	=	**2N697**
R5	=	**6,8 kΩ**	**D1**	=	**1N4001**
R6	=	**56 kΩ**	**D2**	=	**1N4001**
C1	=	**0,022 µF**	**D3**	=	**1N4001**

UN COMMUTATORE AZIONATO DAL SUONO (Da «Radio & Electronics Constructor» - Luglio 1977)

Un congegno di un certo interesse, che si presenta a diversi tipi di applicazioni, è quello di cui si vede lo schema in **figura 7**: l'apparecchio prevede l'impiego di un unico circuito integrato, del tipo CA-3401E, contenente quattro unità indipendenti, di cui però vengono usate soltanto tre.

Alla prima unità, come si osserva considerando lo schema da sinistra a destra, viene applicato il segnale proveniente dal microfono, tramite il raccordo SK1, ed attraverso R2, che fa capo al terminale di ingresso invertente contrassegnato con il numero 3. Il terminale numero 2 consente di applicare la tensione positiva di alimentazione, ed al terminale numero 4 il suddetto segnale presente con una certa amplificazione. Si noti che dal terminale 4 una parte del segnale viene retrocesso al terminale di ingresso tramite R3 e C2 in parallelo tra loro, che consentono un utile effetto di controreazione.

Il segnale di uscita, prelevato tramite C3, viene dosato agli effetti dell'ampiezza con l'aiuto di VR1, per essere applicato al terminale invertente di ingresso numero 6, della seconda sezione, alimentata attraverso R4. Il resistore R6 costituisce un secondo sistema di reazione negativa rispetto al segnale che viene prelevato all'uscita costituito dal terminale numero 5. Da quest'ultimo, tramite C5, il segnale — ulteriormente amplificato — viene applicato ad una cellula di rettificazione e di filtraggio, costituita da D1, D2 e C6. Ai capi di C6 il segnale, livellato grazie alla presenza di D3 e D4, viene applicato tramite R8 al terminale non invertente numero 12 della terza sezione, alimentata attraverso R7.

Infine, il segnale di uscita, prelevato dal terminale numero 10, ed applicato attraverso R9 alla base di TR1, viene sfruttato per determinare l'eccitazione della bobina di un relè, in parallelo alla quale si trova il diodo D5, che ne smorza le eventuali oscillazioni.

I contatti di scambio del relè vengono sfruttati per ottenere un effetto di comando tramite il raccordo di uscita SK2, per controllare il funzionamento di qualsiasi dispositivo che debba essere messo in funzione o disattivato a seconda che il suono venga o meno percepito dal microfono collegato all'ingresso.

In parallelo alla linea di alimentazione positiva e negativa è presente la capacità C1, che controlla la produzione di eventuali segnali parassiti di oscillazione, quando la batteria di alimentazione presenta una resistenza interna elevata, a causa dell'invecchiamento o della polarizzazione.

DUPLICATORE DI FREQUENZA PER CHITARRA ELETTRICA (Da «Practical Electronics» - Agosto 1977)

Il circuito di **figura 8** consente di duplicare la frequenza dei segnali applicati all'ingresso, in modo da ottenere, ad esempio con una chitarra elettrica, suoni di frequenza caratteristica pari esattamente al

Fig. 8 - Impiegando due unità integrate del tipo 741, è possibile realizzare questo semplice sistema per la duplicazione dei suoni prodotti da una chitarra elettronica, in modo da spostare tutta la gamma sonora di un'ottava più in alto nello spettro delle frequenze musicali.

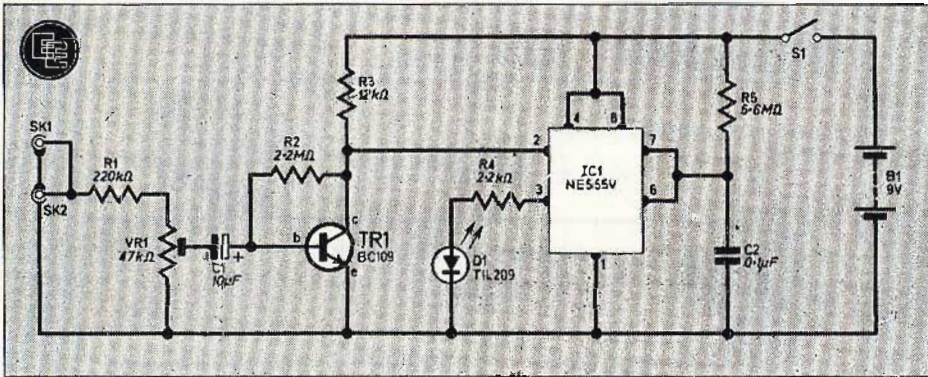



Fig. 9 - Un solo circuito integrato, un diodo fotoemittente ed un transistore, con pochissimi componenti discreti, servono per realizzare questo semplice indicatore del livello di picco di segnali audio.

doppio di quella dei suoni originali, modificando in modo spesso piacevole il timbro dello strumento.

Questo risultato è ottenuto mediante la semplice rettificazione di entrambe le semionde. Rettificando il segnale di ingresso, tuttavia, si tenga presente che in uscita esso risulta notevolmente distorto. Ciò nonostante, esistono ben pochi chitarristi che si preoccupano della distorsione qualunque sia la sua forma, in quanto molto spesso l'aggiunta di armoniche rende il suono più gradevole o di tipo particolare.

In questo schema, IC2 sfrutta i semiperiodi negativi dei segnali di ingresso tramite D1, e li inverte per rendere disponibili gli stessi semiperiodi con polarità positiva. L'onda sinusoidale positiva tramite D2 non viene invece invertita, per cui si ottiene in pratica la duplicazione della frequenza.

IC1 è necessario per produrre una versione amplificata del suono prodotto dalla chitarra, in quanto la sua ampiezza non è di solito sufficiente per provocare la conduzione attraverso i diodi.

Il resistore di regolazione VR1 deve essere messo a punto in modo da ottenere una tensione efficace di 4 V nel punto A, sia con una chitarra elettrica, sia con un generatore audio, che venga predisposto ad un livello di uscita di circa 50 mV.

Con questo dispositivo si deve poter ottenere una tensione di circa 180 mV al terminale numero 6 di IC2, il quale potenziale viene a sua volta ridotto mediante il divisore costituito da R6 e da VR2, in modo da ottenere un'ampiezza massima del segnale di uscita di circa 80 mV.

Se lo si desidera, è possibile ottenere una minore distorsione armonica applicando un condensatore da 0,022 µF ai capi del resistore variabile VR2.

INDICATORE DEL LIVELLO DI PICCO
(Da «Everyday Electronics» - Agosto 1977)

Per eliminare le cause principali di distorsione, e sfruttare nel modo migliore possibile le prestazioni di un sistema di amplificazione, soprattutto quando si tratta di eseguire registrazioni o riproduzioni con potenze limitate, è sempre molto utile disporre di un dispositivo che permetta di evitare che l'ampiezza superi un determinato livello.

In tali circostanze può essere di grande utilità la realizzazione dello schema che viene proposto alla **figura 9**, in cui è usato un unico transistore, di un circuito integrato del tipo NE555V, di un diodo fotoemittente, e di altri componenti discreti, in numero assai limitato.

Naturalmente, un circuito di questo genere deve essere messo in funzione da un segnale non appena esso raggiunge un livello di picco, e non da un segnale di ampiezza media. In secondo luogo, esso deve poter allungare la durata dei brevi picchi, allo scopo di fornire un'indicazione apprezzabile.

Il segnale applicato all'ingresso SK1/2, tramite il resistore R1 viene applicato al controllo di sensibilità, VR1. Attraverso C1, questo segnale viene applicato alla base di TR1, che, riproducendolo amplificato ai capi di R3, gli conferisce l'ampiezza necessaria per pilotare adeguatamente l'unità integrata.

L'uscita del piedino numero 3 di quest'ultima provoca il funzionamento di un indicatore a diodo fotoemittente, tramite il resistore di limitazione della corrente R4. Quando il terminale numero 2 del circuito integrato viene mantenuto ad un potenziale inferiore ad un terzo della tensione di alimentazione, anche se per un breve istante, il circuito entra in funzione.

Il terminale numero 2 viene alimentato attraverso il collettore dell'amplificatore ad emettitore comune, ed una tensione di riposo leggermente superiore ad un terzo della tensione di alimentazione è presente sul relativo collettore.

Se un segnale di ingresso di ampiezza sufficiente si presenta sulla base del transistore, esso passa allo stato di conduzione, per cui la sua tensione di collettore tende a ridursi a zero, determinando così il funzionamento del circuito integrato. A causa di ciò, entra in funzione il diodo luminescente D1, che permette all'operatore di intervenire opportunamente sul sistema di amplificazione.

La sensibilità del dispositivo viene regolata attraverso VR1, per cui l'impiego dell'apparecchiatura si limita soltanto alla regolazione della suddetta sensibilità, in rapporto al livello che si intende non superare nel circuito di amplificazione propriamente detto.

L'articolo contiene anche un disegno molto chiaro, che illustra in forma molto semplice la tecnica realizzativa di questo semplice ed utile dispositivo.

I LETTORI CI SCRIVONO

In considerazione dell'elevato numero di quesiti che ci pervengono, le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.
Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.
Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 3.000* anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente. Non si forniscono schemi di apparecchi commerciali.

* Per gli abbonati l'importo è ridotto a lire 2.000.

Sig. D. CAMPATELLI - Napoli
Preamplificatore per oscilloscopio

Per aumentare la sensibilità verticale del suo oscilloscopio, che è certamente piuttosto bassa, può ricorrere ad un preamplificatore di bassa frequenza. In figura 1 è ad esempio illustrato lo schema elettrico di un circuito di questo genere, pubblicato recentemente sulla rivista Le Haut-Parleur, il quale presenta le seguenti caratteristiche: impedenza d'ingresso: *1 MΩ/10 pF,* protezione contro le sovratensioni: *fino a ± 400 V,* banda passante: *da 5 Hz a 300 kHz a 3 dB,* guadagno: *x 100 o x 10, cioè a due posizioni,* impedenza di uscita: *200 Ω,* alimentazione: *6,5 ÷ 12 Vca, 9 ÷ 15 Vcc. L'elenco dei componenti è il seguente: R1 = 910 kΩ, R2 = 100 kΩ, R3 = 47 kΩ, R4 = 100 Ω, R5 = 2,2 kΩ, R6 = 56 Ω, R7 = 470 Ω, R8 = 5,6 kΩ R9 = 56 Ω, R10 = 120 Ω, R11 = 3,9 kΩ, R12 = 150 Ω, R13 = 2,7 kΩ, R14 = 150 Ω, R15 = 270 Ω, R16 = 820 Ω (0,5 W, 5%).*
Resistenze regolabili: *AJ1 = 22 kΩ, AJ2 = 1 kΩ.*
Condensatori a film plastico: *C1 = 100 nF, C2 = 47 nF, C3 = 100 nF.*
Condensatori elettrolitici: *(25 V): C4 = 100 µF, C5 = 22 µF, C6 = 47 µF, C7 = 470 µF.*
Condensatori regolabili: *da 3 a 12 pF.*
Semiconduttori: *D1-D2 = 18P2, D3-D4 = 1N914, Dz = zener 6,2 V, 400 mW, T1 = 2N3819, T2-T4 = BC318, T3 = 2N2907 oppure 2N2905, T5 = 2N3053 oppure 2N1893.*

La figura 2 si riferisce alle due facciate del circuito integrato.
La messa a punto del circuito si effettua regolando AJ1, in assenza di segnale d'ingresso, in modo da misurare una tensione continua di 2,5 V sull'emettitore T4. Successivamente si applicherà all'entrata un segnale sinusoidale di 10 mV picco a picco ad una frequenza di circa 1000 Hz, portando il commutatore K nella posizione «x 100». Dopo aver collegato l'uscita all'ingresso dell'oscilloscopio si regolerà AJ2 in modo da ottenere sullo schermo una sinusoide di 1 V picco a picco. Si aumenterà quindi leggermente il segnale e nel caso si noti della distorsione si ritoccherà leggermente AJ1.

La regolazione del condensatore CV si esegue applicando all'ingresso degli impulsi aventi l'ampiezza di 100 mV ad una frequenza dell'ordine di 1000 Hz con il commutatore in posizione «x 10». Mediante un cacciavite non metallico, si regolerà CV affinché il tempo di salita sia il più breve possibile.

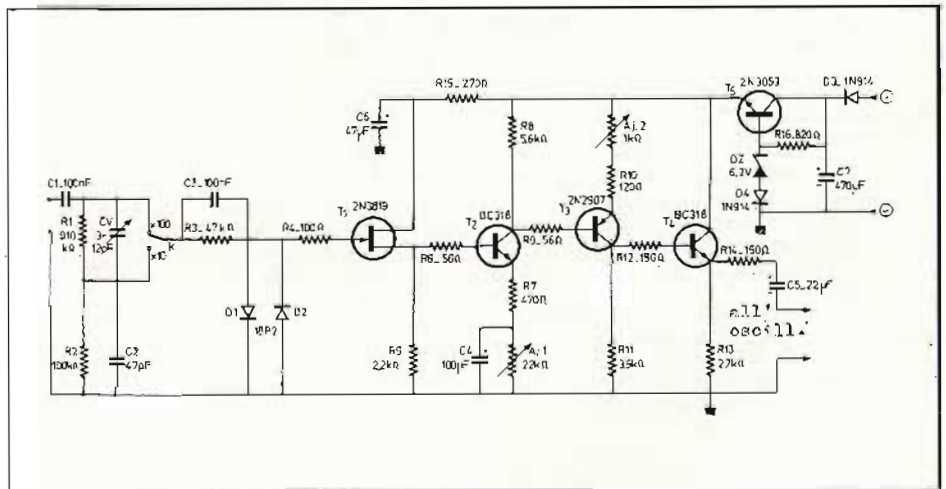



Fig. 1 - Schema elettrico di un preamplificatore avente lo scopo di aumentare la sensibilità verticale di un oscilloscopio di vecchio tipo.

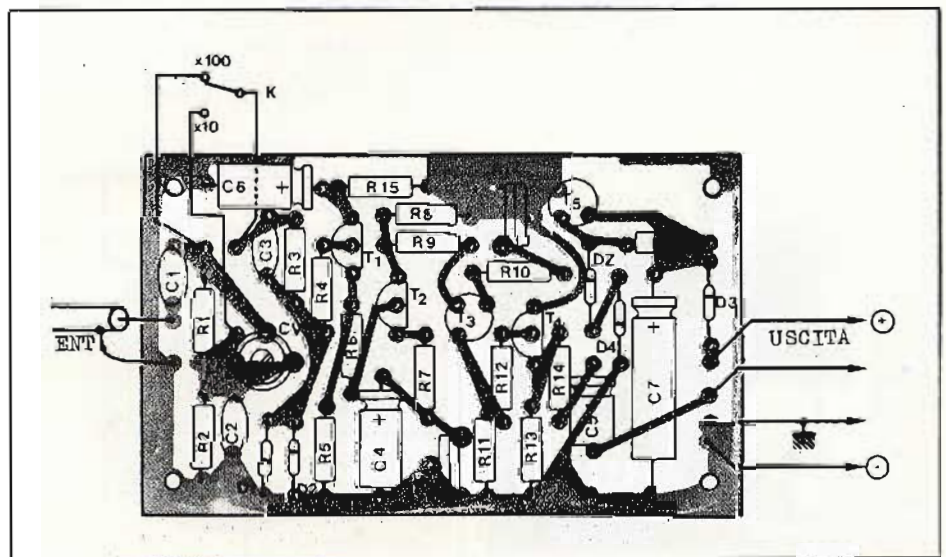



Fig. 2 - Circuito stampato del preamplificatore di figura 1, a montaggio ultimato.

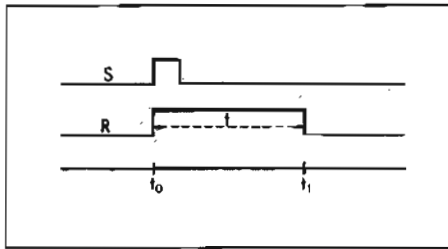



Fig. 3 - Temporizzatore RTH, ritardato alla diseccitazione. S = contatto di comando, R = contatto relè, t = temporizzazione.

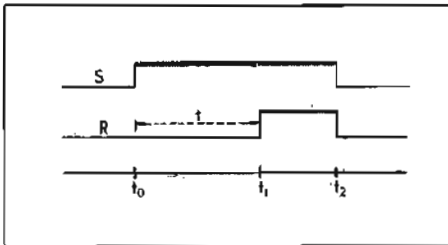



Fig. 4 - Temporizzazione RTM, ritardato all'eccitazione. S = contatto di comando, R = contatto relè, t = temporizzazione.

Sig. D. SCHIAFFINO - Chiavari
Relè termporizzatori

Presso la GBC Italiana sono reperibili, (come mostra la seguente tabella, in cui sono riportati le serie di codice e le caratteristiche) dei temporizzatori RTH ritardati alla diseccitazione e RTM ritardati all'eccitazione.

Il temporizzatore ritardato alla diseccitazione, figura 3, deve essere sempre alimentato. Il relè R si eccita alla chiusura del contatto di comando S (che non deve essere sotto tensione) ed inizia la temporizzazione.

Alla fine del tempo programmato t il relè si diseccita, indipendentemente dal tempo di chiusura del contatto S (che può essere a chiusura momentanea o permanente). La mancanza di alimentazione durante la temporizzazione diseccita il relè ed annulla il tempo trascorso.

Il temporizzatore ritardato all'eccitazione, figura 4, inizia la temporizzazione alimentando l'apparecchio tramite la chiusura dell'interruttore S in serie all'alimentazione.

Allo scadere del tempo programmato t il relè R si eccita e rimane in questa posizione fino a quando rimane alimentato il temporizzatore. Riaprendo il contatto S (interrompendo quindi l'alimentazione) viene annullato il tempo trascorso fino a quel momento. E' possibile collegare un potenziometro esterno.

I relè, il cui aspetto esteriore è visibile in figura 5 mentre la figura 6 si riferisce alla misura d'ingombro, hanno le seguenti caratteristiche generali: stabilizzati in tensione e compensati in temperatura, zoccolo, octal, uno scamblo, temperatura di funzionamento: *—10 ÷ 50 °C,* tensione max sui contatti: *250 V_{ca},* tempo minimo di riarmo: *50 ms,* corrente max sui contatti: *5 A,* potenza commutabile *a 220 V_{ca}* cos 1: *1250 VA,* Assorbimento: *a 220 V_{ca}, 14 VA, a 12 V_{cc}, 1.5 W.*

Fig. 5 - Tipico relè modello *RTH (RTM)* della *GBC ITALIANA* (codice GR/5528÷5530).

GAM di B. GIUNTI, D. AIELLO - Napoli e RICHIEDENTI DIVERSI
Indirizzi vari

Gli indirizzi richiesti sono i seguenti: TEKO ELECTRONIK, Via dell'Industria 5, 40068 S. Lazzaro di Savena (Bologna). APEL MAR, Via G. Mameli 1/1, 16122 Genova. SISTREL, Via Timavo 66, 20099 Sesto San Giovanni (Milano)..

Molti lettori si lamentano che le ditte interpellate per avere informazioni circa le caratteristiche di taluni apparecchi non rispondono alle loro lettere.

Innanzitutto sarebbe buona norma da parte dei richiedenti di allegare a qualsiasi richiesta, uno o due francobolli per la risposta considerato che al giorno d'oggi spedire una lettera, che non si è mai sicuri giunga a destinazione, costa un vero capitale. Costano pure la carta da lettere, gli opuscoli illustrativi, e il tempo di chi detta la risposta nonché della dattilografa. Tutto sommato, una lettera costa 5000 lire.

Coloro che ad esempio chiedono informazioni sugli ecoscandagli ultrasonici e i radiogoniometri per la navigazione, anche se di tipo portatile, debbono tenere conto che apparecchi del genere hanno sempre un prezzo che raramente scende sotto le 100.000 lire per ecoscandagli molto semplici e sale a diverse centinaia di migliaia di lire per apparecchiature più complesse e che quindi è inutile avanzare delle richieste se non si dispone dei mezzi necessari.

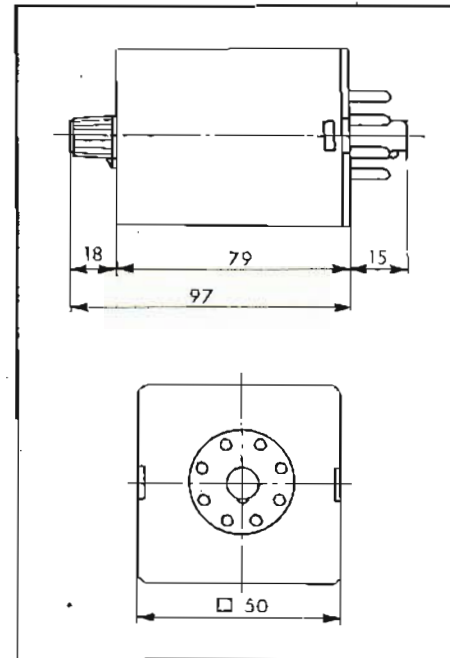



Fig. 6 - Dati di ingombro dei relè temporizzatori tipi RTH o RTM.

RICHIEDENTI DIVERSI
Stazioni radiofoniche e televisive

In figura 7 riportiamo la situazione delle stazioni ad onda lunga a tutto il 1° settembre del corrente anno e delle stazioni della gamma intermedia fra le onde lunghe e quelle medie. Preciso che il rettangolo più grande indica potenze superiori ai 100 kW, quello piccolo inferiori a 100 kW. Il quadratino si riferisce alle potenze inferiori ai 10 kW.

Sulla frequenza di 251 kHz, come si vede dal grafico ha ripreso le emissioni la stazione algerina di Tipaza che irradia con la potenza di 1500 kW. Anche la stazione di Belgrado su 683 kHz ha aumentato la sua potenza portandola da 1000 kW a 2000 kW. Su 773 kHz ha ripreso a trasmettere la stazione Mebo II, *che si trova in alto mare e che è stata trasferita nel mar Mediterraneo.*

In figura 8 è illustrato uno dei monoscopi usati dalla CBC (Canadian Broadcasting Corporation, P.O. Box 8478, Ottawa, Ontario Canada), *mentre la figura 9 si riferisce ad un'immagine campione del-*

Codice G.B.C.	Tipo	Funzione	Tensione di alimentazione	Tempi (s)
GR/5528-00 *GR/5528-02*	*RTH*	*Ritardato alla diseccitazione*	*220 Vc.a.* *220 Vc.a.*	*2-120* *12-600*
GR/5528-04 *GR/5528-06*			*12 Vc.c.* *12 Vc.c.*	*2-120* *12-600*
GR/5530-00 *GR/5530-02*	*RTM*	*Ritardato alla eccitazione*	*220 Vc.a.* *220 Vc.a.*	*2-120* *12-600*
GR/5530-04 *GR/5530-06*			*12 Vc.c.* *12 Vc.c.*	*2-120* *12-600*

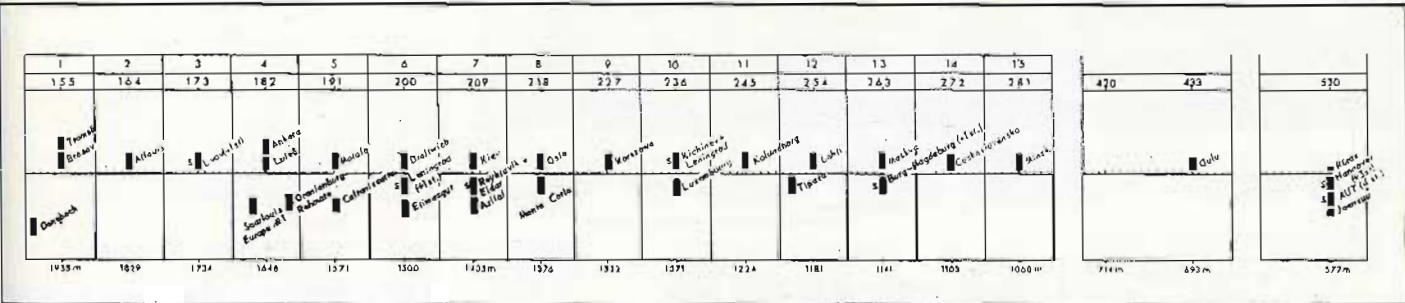



Fig. 7 - Spettro delle stazioni radiofoniche della gamma onde lunghe e gamma medio-lunghe a tutto il 1° settembre corr. anno.

Fig. 8 - Immagine televisiva irradiata da alcune stazioni della CBC, Canadian Broadcasting Co.

la TNT 9 Australiana in Tasmania (TNT9, TV station, Northen Television Ltd, Tasmania). La figura 10 mostra un'immagine della stazione TV di Berlino (Sender Freies Berlin, Fernsehen; Masurenalle, 8/14, Berlin 19) e la figura 11 l'immagine irradiata talvolta dalle emittenti spagnole (Television Espanola, Apt.do de Correos 26002 Madrid).

In figura 12 riportiamo la RADIO AUSTRALIANA, Trasmission schedule, che viene inviato periodicamente a tutti i richiedenti (Radio Australia, Melbourne 3000, Australia).

G. CAZIANI - Roma; FERRETTI S. - Milano
Pubblicazioni varie

Un'ottima opera sulla telefonia, in lingua inglese, è pubblicata negli Stati Uniti, si tratta di LEE'S ABC OF THE TELEPHONE, *di cui recentemente è uscito il 7° volume* (understanding transmission, *ossia comprendere la trasmissione) e l'8° volume (*transmission system *ossia sistemi di trasmissione). Può richiedere informazioni direttamente all'editore* LEE'S ABC, P.O. Box, 537 Geneva, Illinois 60134.

Recentemente a cura di Téléglobe Canada, 680 Sherbrooke Street West, Montreal, Quebec *è uscito un ottimo dizionario il* TELECOMUNICATION LEXICON ENGLISH-FRENCH *e* FRENCH-ENGLISH (preliminar edition) *che contiene oltre 3000 termini tecnici usati nel campo delle telecomunicazioni ed in particolare della telefonia, telegrafia, telex, fac-simile, informatica, telecomunicazione via satellite, cavi sottomarini, radiocomunicazioni e televisione.*

Per la preparazione professionale nel campo radiotelevisivo e audio, e per chi conosce la lingua inglese come il signor Ferretti, consiglio queste due pubblicazioni: I.R. Sinclair BEGINNER'S GUIDE TO AUDIO *(guida all'audio per il principiante) edito dalla nota casa editrice* Butterworth & C. di Londra, *il quale è stato scritto appunto per i tecnici che iniziano la loro attività nel campo della radiodiffusione. L'opera esamina tutta la materia dal microfono all'altoparlante con ben tre capitoli dedicati all'amplificazione. Altri capitoli trattano dettagliatamente i problemi della registrazione e della riproduzione con numerose illustrazioni ed esempi numerici.*

S.W. Amos: Radio TV & Audio Technical Reference Book, *edito da* Newnes-Butterworths *di Londra. Si tratta di un'opera collettiva realizzata sotto la direzione del capo servizio delle pubblicazioni della BBC ed alla quale hanno operato ben 31 specialisti. Il volume è suddiviso in tre parti distinte: nella prima si prendono in considerazione gli elementi principali per la diffusione del suono e delle immagini, la seconda parte esamina l'applicazione dei suddetti principi alla produzione, all'emissione ed alla ricezione dei programmi radiotelevisivi. La terza parte infine, è consacrata a delle note degli specialisti sui molti problemi che interessano la radiotelediffusione come la propagazione delle onde em, i sistemi radio mobili, gli strumenti di misura, le caratteristiche di alimentazione e così via. Numerosi gli esempi esplicativi, le note pratiche, i riferimenti bibliografici. Si tratta pertanto di un volume che consiglio a chiunque si voglia dedicare all'attività professionale nel campo radiotelevisivo.*

Sig. DE VECCHI F. - Milano
Imparare la programmazione

Sulla professione di programmatore ho già avuto occasione di scrivere in questa stessa rubrica, comunque come potrà rilevare dai giornali quotidiani molte sono le scuole private che curano la preparazione per questa attività. Per soddisfare in parte la sua richiesta, colgo l'occasione per comunicarle che la Texas Instruments *ha presentato recentemente la calcolatrice programmabile TI-57 che è stata realizzata per favorire* gli studenti e tutti coloro che desiderano apprendere facilmente e rapidamente, e a minimo costo, i principi fondamentali della programmazione.

La calcolatrice dispone di 8 memorie multi-impiego indirizzabili per immagazzinare dati, risultati intermedi e risultati finali. Inoltre si possono immagazzinare fino a 150 istruzioni basate su 50 passi di programma multi-istruzione.

Uno speciale metodo di raggruppamento dei codici offre all'utilizzatore la possibilità di registrare fino a 150 istruzioni su 50 posizioni di programma multi-istruzione, grazie al fatto che l'uso di un co-

Fig. 9 - Monoscopio della stazione TV della Tasmania TNT9 (Australia).

Fig. 10 - Immagine televisiva trasmessa dalla Sender Freies Berlin.

Fig. 11 - Un altro dei monoscopi irradiato dalle emittenti della Television Espanola.

RADIO AUSTRALIA TRANSMISSION SCHEDULE S77

FOR THE PERIOD 4 SEPT. 1977-6 NOV. 1977
WRITE TO RADIO AUSTRALIA, MELBOURNE, 3000, FOR NEXT SCHEDULE

FREQ KHZ	METRES	LOCATION	POWER KW
PACIFIC ISLANDS SERVICE			
5995	50.04	LYND	10
6045	49.63	LYND	10
9515	31.53	SHEP	10
9540	31.45	LYND	10
9540	31.45	SHEP	100
9570	31.35	SHEP	100
9580	31.32	SHEP	100
11725	25.59	SHEP	50
11740	25.55	SHEP	50
11810	25.40	SHEP	100
11840	25.34	LYND	10
15140	19.82	SHEP	10
15160	19.79	LYND	10
15240	19.69	LYND	10
15320	19.58	SHEP	50
PAPUA NEW GUINEA SERVICE			
7240	41.44	SHEP	10
9600	31.25	SHEP	100
9670	31.02	SHEP	100
9760	30.74	SHEP	100
11790	25.45	SHEP	10
11880	25.25	SHEP	50
15395	19.54	SHEP	100
EAST ASIA AND NORTH WEST PACIFIC SERVICE			
9580	31.28	CARN	250
9670	31.02	SHEP	100
9760	30.74	SHEP	100
11880	25.25	SHEP	50
15395	19.54	SHEP	100
SOUTH AND SOUTH-EAST ASIA SERVICE			
6005	49.96	CARN	250
6035	49.71	CARN	250
7240	41.44	CARN	100
9520	31.51	SHEP	50
9550	31.41	SHEP	100
9560	31.35	SHEP	100
9580	31.35	CARN	100
9580	31.38	CARN	250
9640	31.12	CARN	100
9700	30.93	CARN	250
11705	25.63	SHEP	50
11760	25.51	SHEP	100
11795	25.43	CARN	100
11810	25.40	SHEP	100
11825	25.37	SHEP	100
11830	25.36	SHEP	100
15205	19.73	SHEP	100
15170	19.77	SHEP	100
15410	19.47	CARN	250
17745	16.91	CARN	250
17870	16.79	SHEP	100
21455	13.98	SHEP	100
21570	13.91	CARN	100
AFRICAN SERVICE			
15205	19.73	SHEP	100
17715	16.93	SHEP	100
BRITISH AND EUROPEAN SERVICE			
9570	31.35	SHEP	100
11740	25.55	SHEP	50
NORTH AMERICAN SERVICE			
9580	31.32	SHEP	50
15320	19.58	SHEP	50
17795	16.86	SHEP	50

GREENWICH MEAN TIME: 18 19 20 21 22 23 24 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17

NOTE: FREQUENCIES MAY BE CHANGED IF PROPAGATION CONDITIONS SHOULD MAKE THIS NECESSARY. FREQUENCY CHANGES WILL BE ANNOUNCED DURING NORMAL TRANSMISSIONS

TRANSMITTER LOCATIONS: CARNARVON (W.A.) 113°43'E 24°54'S • LYNDHURST (VIC.) 145°16'E 38°03'S • SHEPPARTON (VIC.) 145°25'E 36°20'S

LEGEND: ENGLISH · INDONESIAN · STANDARD CHINESE 普通话 · CANTONESE 广东话 · THAI · VIETNAMESE Việt-Nam · JAPANESE 日本語 · FRENCH EMISSIONS EN FRANÇAIS

ISSUED BY RADIO AUSTRALIA, MELBOURNE, 3000, AUSTRALIA. CABLES: "NEWSCAST". TELEPHONE: 600721

Fig. 12 - *Transmission schedule*, che viene inviata a tutti i richiedenti da Radio Australia.

Fig. 13 - La calcolatrice della *TEXAS INSTR. modello TI-57* realizzata per il facile e rapido apprendimento della programmazione.

Fig. 14 - Combinazione ad alta fedeltà *SONY modello 70*, con sintonizzatore AM/FM, amplificatore 2 x 15 W musicali. Risposta in frequenza: 30 Hz ÷ 50 kHz.

dice raggruppato richiede un solo passo di programma, invece di due o tre, per eseguire operazioni in memoria o istruzioni di salto.

Altre caratteristiche rendono più facile all'utilizzatore l'edizione o la correzione di errori nel programma. Fra questi vi sono anche i tasti passo-singolo e passo-indietro, per riesaminare i programmi, ed i tasti inserisci ed elimina per potere, in qualsiasi momento aggiungere od eliminare delle istruzioni.

Per ottimizzare i programmi la calcolatrice programmabile TI-57 offre sei salti condizionati e tre incondizionati, 10 etichette per la soluzione selettiva di problemi rispettivi, e due livelli di sottoprogramma, per permettere un uso più efficiente della memoria.

Il peso della TI-225 è di circa 225 gr; essa possiede un visualizzatore a diodi a emissione di luce che può mostrare una mantissa di 8 cifre ed un esponente a due cifre con il segno di notazione scientifica. La calcolatrice lavora internamente a 11 cifre, significative che per la visualizzazione sono arrotondate, (figura 13).

Sig. D. CERASI - Grosseto
Questioni di alta fedeltà

Se su un giradischi si mettesse un disco privo di solchi la puntina automaticamente tenderebbe a portarsi verso il centro del disco stesso. A questo fenomeno viene dato il nome di skating (che potrebbe essere tradotto pattinare, scivolare). E' evidente che si tratta di un fenomeno indesiderato e che mette in evidenza la tendenza della puntina a portarsi verso il centro anche nei dischi normali e che viene per l'appunto attenuato mediante dei dispositivi, che fanno parte integrante del braccio, noti con il nome di dispositivi anti-skating.

Il rimbombo può essere dovuto al disco riprodotto od anche alla trasmissione meccanica del giradischi. La sospensione elastica del piatto e del braccio hanno il compito, fra l'altro, di eliminare questo inconveniente che è misurato in decibel.

Quando si parla di distorsione sarebbe più esatto dire distorsione armonica. Con questo termine si definiscono le armoniche indesiderate di una frequenza fondamentale che sono udibili.

Si tratta di un fattore che si misura in percentuale. Evidentemente tanto più è bassa la cifra tanto migliore è la qualità. Pertanto se la distorsione armonica di un amplificatore è dello 0,01% ciò significa che è più bassa di una distorsione armonica dello 0,1%.

Ovviamente la distorsione si riferisce, come detto, alle armoniche indesiderate perché come è noto tanto la voce quanto gli strumenti musicali oltre alla fondamentale posseggono un certo numero di armoniche indispensabili che caratterizzano il timbro.

La combinazione HI-FI SONY 70, può essere usata vantaggiosamente in un locale avente le dimensioni non troppo ampie come quelle da lei indicate; infatti la potenza di uscita dell'amplificatore è da 2 x 15 W musicali (2 x 8 Wrms). Ottima la risposta in frequenza che va da 30 Hz a 50 kHz. Il sintonizzatore copre tanto la gamma della FM quanto quella delle onde medie (figura 14).

ABBONANDOSI ALLE RIVISTE JCE

Le riviste Jce, ormai conosciute come le 4 grandi dell'elettronica in Italia, costituiscono ognuna un leader indiscusso nel loro settore specifico.

Questo risultato è stato raggiunto grazie alla tradizione di ventennale serietà, tesa al continuo sforzo di migliorare, e alla redazione che si avvale di collaboratori preparatissimi.

Elettronica Oggi, per esempio, è indiscutibilmente l'unica rivista italiana di elettronica professionale che può vantare un livello internazionale. La rivista è dedicata a chi deve o vuole tenersi costantemente informato in elettronica sia dal punto di vista tecnico che commerciale.

Selezione di tecnica radio-TV è la più conosciuta e diffusa rivista italiana per tecnici, radio-teleriparatori e radioamatori. La rivista è stata ed è per molti anche un libro di testo sempre aggiornato.

Sperimentare è la più fantasiosa rivista italiana per studenti, CB e appassionati di autocostruzioni elettroniche. Una vera e propria miniera di progetti dal filone inesauribile che accomuna nell'hobby, appassionati di tutte le età.

Millecanali, l'ultima nata, ma la prima rivista italiana di Broadcast. È anche l'unica che "sa tutto" sull'affascinante mondo delle radio e delle televisioni locali.

Se siete interessati all'elettronica nella gamma delle riviste JCE, c'è senz'altro quella che fa per voi.

Le riviste JCE sono da sempre la garanzia di una scelta sicura.

I nostri abbonati sono in continuo aumento e costituiscono la nostra migliore pubblicità.

Entrate anche voi nella élite degli abbonati alle riviste JCE.

È una categoria di privilegiati, anche per i super libri distribuiti.

SI VINCE SICURA
UNO DEI 232 F
JCE 1

Ricordate il Concorso Abbonamenti dello scorso anno? Molti di voi certamente sì, perché sono stati i fortunati vincitori. Ebbene, dopo un anno, rinnoviamo l'appuntamento proponendo il 2° Grande Concorso Abbonamenti con 232 stupendi premi. Come per la passata edizione il Concorso è riservato a tutti coloro che sottoscrivono (entro il 23.12.77) l'abbonamento ad almeno 3 delle riviste JCE. Abbonarsi a più riviste significa:

a) Ricevere comodamente a casa una imponente mole di informazioni, progetti, notizie di elettronica nella sua evoluzione.

b) Avere diritto a particolari condizioni di favore che garantiscono un forte risparmio e salvaguardano da possibili aumenti del prezzo di copertina delle riviste durante l'anno.

c) Assicurarsi molti degli splendidi libri riservati agli abbonati.

d) Partecipare al 2° Grande Concorso Campagna Abbonamenti 1977 e magari vincere il favoloso nuovo TV Color Trinitron Sony 22" 12 canali.

Stimolante vero? Allora non perdete tempo... Utilizzate l'apposito modulo di c.c.p. e sottoscrivete l'abbonamento oggi stesso. Non ve ne pentirete.

1° PREMIO
TELEVISORE A COLORI SONY 22" KV2202 ET.
Il più prestigioso televisore del mondo.
Sistema Trinitron plus-AFC. Tastiera sensoriale con possibilità di memorizzare 12 programmi.

2° PREMIO
TELEVISORE GBC 24" 7324S. Schermo fumè.
Tastiera sensoriale con possibilità di memorizzare 8 canali. Soppressione elettronica dei disturbi.

3° PREMIO
PIASTRA DI REGISTRAZIONE STEREO "ELBEX" A CASSETTE CD-201. Selettore per nastri normali e al CrO_2. Possibilità di collegamento a un secondo registratore, un microfono e un amplificatore.

4° PREMIO
GIRADISCHI DUAL CS-430.Trasmissione a puleggia. 3 velocità. Completo di base e coperchio.

MENTE, O QUASI, AVOLOSI PREMI 1978

DAL 5° AL 14° PREMIO - RADIO-OROLOGIO DIGITALE. Gamme d'onda AM e FM. Potenza d'uscita 400 mW. Controllo automatico di frequenza.

DAL 15° AL 64° PREMIO - REGITRATORE PORTATILE A CASSETTE "ELBEX" CT-102. 2 tracce mono. Microfono a condens. incorporato. Prese per aux. Auricolare. Microfono con telecomando.

DAL 65° AL 132° PREMIO
CALCOLATRICE "TEXAS" Ti 1025.
4 operazioni fondamentali. Calcolo della percentuale. Led a luce verde.

DAL 132° AL 232° PREMIO
RADIORICEVITORE TASCABILE "ROXJ" MOD. RM101. Potenza d'uscita 0,25 W. Impedenza 8 Ω. Presa per auricolare. Alimentazione 2 pile da 1,5 V. Dimensioni 85 x 65 x 30.

REGOLAMENTO DEL CONCORSO

1) La editoriale JCE promuove un concorso a premi in occasione della campagna abbonamenti 1978.
2) Per partecipare al concorso è necessario sottoscrivere un abbonamento 1978 ad almeno 3 delle 4 riviste JCE.
3) È condizione essenziale per l'ammissione alla estrazione dei premi sottoscrivere gli abbonamenti entro e non oltre il 23.12.77.
4) L'estrazione dei premi indicati in questo annuncio avverrà presso la sede JCE entro il 30.4.1978.
5) L'estrazione dei 232 premi del concorso si svolgerà in un'unica soluzione.
6) L'elenco dei vincitori e dei premi in ordine progressivo sarà pubblicato subito dopo l'estrazione sulle riviste Sperimentare, Selezione di Tecnica Radio TV e Millecanali. La JCE, inoltre, ne darà comunicazione scritta ai singoli vincitori.
7) I vincitori potranno ritirare i premi presso uno dei punti di vendita GBC in Italia.
8) I dipendenti e collaboratori della editoriale JCE e i loro parenti diretti sono esclusi dal concorso.

2° premio

dal 133° al 232° premio

dal 15° al 64° premio

dal 65° al 132° premio

AUT. MIN. RIC.

LE PROPOSTE ABBONAMENTO

PER I VERSAMENTI UTILIZZATE IL MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE INSERITO IN QUESTA RIVISTA

Proposta n. 1

Abbonamento 1978 a SPERIMENTARE + Carta GBC 1978. L.11.800 anziché L. ~~14.400~~ (L. 16.800 per l'estero).

Proposta n. 2

Abbonamento 1978 a SELEZIONE RADIO TV + Carta GBC 1978 + Indice 1977 di Selezione Radio TV L.12.000 anziché L. ~~14.400~~ (L. 17.500 per l'estero).

Proposta n. 3

Abbonamento 1978 a MILLECANALI HI-FI + Carta GBC 1978. L.12.500 anziché L. ~~14.400~~ (L. 18.000 per l'estero).

Proposta n. 4

Abbonamento 1978 a ELETTRONICA OGGI + Carta GBC 1978 + Indice 1977 di Elettronica Oggi + Numeri professionali di Attualità Elettroniche. L. 24.500 anziché L. ~~30.000~~ (L. 35.000 per l'estero).

Proposta n. 5

Abbonamento 1978 a SPERIMENTARE + SELEZIONE RADIO TV + Carta GBC 1978 + Indice 1977 di Selezione Radio TV + Libro equivalenze e caratteristiche dei transistori. L. 22.500 anziche L. ~~28.800~~ (L. 32.000 per l'estero).

Proposta n. 6

Abbonamento a SPERIMENTARE + SELEZIONE RADIO TV + MILLECANALI HI-FI + Carta GBC 1978 + Indice 1977 di Selezione Radio TV + Libro equivalenze e caratteristiche dei transistori + Libro equivalenze dei circuiti integrati digitali. L. 33.500 anziché L. ~~43.200~~ (L. 48.000 per l'estero).

LE COMBINAZIONI CHE PARTECIPANO AL GRANDE CONCORSO JCE 1978

Proposta n. 7

Abbonamento 1978 a SPERIMENTARE + SELEZIONE RADIO TV + ELETTRONICA OGGI + Carta GBC 1978 + Indice 1977 di Selezione Radio TV + Indice 1977 di Elettronica Oggi + Libro di equivalenze e caratteristiche dei transistori + Libro equivalenze dei circuiti integrati lineari + Numeri professionali di Attualità elettroniche. L. 44.000 anziché L. ~~58.000~~ (L. 62.000 per l'estero).

Proposta n. 8

Abbonamento 1978 a SPERIMENTARE + SELEZIONE RADIO TV + ELETTRONICA OGGI + MILLECANALI HI-FI + Carta GBC 1978 + Indice 1977 di Selezione Radio-TV + Indice 1977 di Elettronica Oggi + Libro equivalenze e caratteristiche dei transistori + Libro equivalenze dei circuiti integrati digitali + Libro equivalenze dei circuiti integrati lineari + Numeri professionali di Attualità Elettroniche. L. 53.000 anziché L. ~~73.200~~ (L. 74.000 per l'estero).

I SUPERLIBRI TECNICI

RISERVATI A CHI SI ABBONA ENTRO IL 23.12.1977

EQUIVALENZE E CARATTERISTICHE DEI TRANSISTORI

Il libro elenca circa 9.200 tipi di transistori indicandone le caratteristiche più importanti, il tipo di contenitore, il fabbricante e i modelli equivalenti americani ed europei. Si tratta di una guida completa ed attendibile particolarmente utile sia al tecnico che all'hobbista. 148 pagine.
Valore del libro L. 6.000

EQUIVALENZE DEI CIRCUITI INTEGRATI DIGITALI

Questo volume elenca le equivalenze fra le produzioni di circuiti integrati digitali di ben 17 fabbricanti di semiconduttori americani ed europei. Un'ampia sezione del libro illustra le disposizioni dei terminali di diversi tipi di contentitori. 332 pagine.
Valore del libro L. 8.500

EQUIVALENZE DEI CIRCUITI INTEGRATI LINEARI

Qusto volume costituisce il naturale complemento del volume seguente ed elenca le equivalenze fra le produzioni di circuiti integrati lineari di ben 17 fabbricanti di semiconduttori americani ed europei. Un'ampia sezione del libro illustra le disposizioni dei terminali dei diversi tipi di contenitori. 330 pagine. Valore del libro L. 8.500.

INDICI 1977 DI SELEZIONE RADIO-TV ED ELETTRONICA OGGI

Offrono una ricerca rapida e sistematica dei moltissimi argomenti trattati dalle due riviste nel 1977.
Valore dei libri L. 1.000

CARTA GBC

Dà diritto ad un trattamento preferenziale su acquisti effettuati presso i punti di vendita GBC. **Valore della carta:** variabile a seconda del tipo e del numero di acquisti effettuati.

IMPORTANTE In caso di rinnovo si prega di indicare sul retro del modulo di c/c postale **il codice abbonato** che è riportato (insieme all'indirizzo) sul talloncino che accompagna ogni rivista.

Le vostre vacanze e...

Ludo 12"

Il Ludo 12" per merito delle sue ridotte dimensioni trova sempre posto anche nel bagagliaio più stipato. Il suo mobile è costruito in materiale antiurto e ha il carica batterie automatico incorporato.

Le sue caratteristiche elettroniche, il peso estremamente ridotto e la sua robustezza, rendono il Ludo 12" un televisore portatile d'eccezione.

Ludo 12" è un televisore

Magnat UNA TAPPA INNOVATRICE NEL PROGRESSO DELL'HI-FI PROFESSIONALE

— La scelta in elettronica dipende dalle specifiche tecniche.....

— La scelta in acustica **rimane** soggettiva!

.....il diffusore è il componente più importante di un impianto HI-FI.

"Prima di prendere qualsiasi decisione fatevi consigliare dalle vostre orecchie.

Magnat

Modello presentato: LOG 2100
Potenza continua: 95 W. Potenza Massima: 120 W. Risposta di frequenza: 22 ÷ 22.000 Hz. Sistema: 3 vie bass-reflex. Dimensioni: 370x630x330.

Sistema "VENT-O-METRIC"
Grazie a questo dispositivo concepito espressamente per la Serie LOG, il volume utile dei diffusori viene largamente accresciuto. In questo modo la risposta nei bassi è nettamente migliorata. Tutte le caratteristiche contenute nel segnale sonoro rimangono inalterate, per l'eliminazione delle risonanze parassite (mobile con principio LRC).

Il BULL-DOG: Simbolo di potenza e fedeltà.

Distributore esclusivo per l'Italia:
V.le Matteotti 66 20092 CINISELLO B.